# Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica



Eenvoudige lichtautomaat

**Luciferradio**
**Chips op motorfietsen**
**Audiosquelch**

nr. 7/8 1981
f4,25 | F71

# Hobbit -printen en onderdelen zijn leverbaar bij:

Elektron
Laat 38
1811 EJ ALKMAAR
(072) 113180

Zoutman Electronics
Hooftstraat 122
2406 GM ALPHEN A/D RIJN
(07120) 75858

De Wild Elektronica
Kamp 59
3811 AN AMERSFOORT
(033) 726715

Elektronikawinkel
Scheldestraat 18
1078 GK AMSTERDAM
(020) 728543

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
1053 DE AMSTERDAM
(020) 125759

Radio Vos
Ceintuurbaan 137
1072 GA AMSTERDAM
(020) 736154

R & H.
Derkinderenstraat 98
1061 VX AMSTERDAM
(020) 137019

Reinaert Electronics
Blasiusstraat 14
1091 CR AMSTERDAM
(020) 947218

Televersum
Simonskerkestraat 11
1069 HP AMSTERDAM
(020) 197663

Valkenberg
Kinkerstraat 208
1053 EM AMSTERDAM
(020) 184022

Radio te Kaat
Jansbuitensingel 2
6811 AA ARNHEM
(085) 432445

Rein de Jong BV
Korte Bosstraat 4
4611 MA BERGEN OP ZOOM
(01640) 36028

Radiobeurs B. H. Rhee
Karnemelkstraat 10
4811 KJ BREDA
(076) 133772

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD BUSSUM
(02159) 17315

Radio van Zee
Tollenstraat 7
4101 BD CULEMBORG
(03450) 3007

Ben van Dijk
Boschmeersingel 119
5223 HH DEN BOSCH
(073) 216232

De Jong Elektronica
Vughterstraat 52
5211 GK DEN BOSCH
(073) 137347

Fa. E.C.D.
Voldergracht 26
2611 EV DELFT
(015) 134429

Goris Elektronica
Binnen Watersloot 18a
2611 BK DELFT
(015) 130489

Radio Gerrése
Voldersgracht 18
2611 EV DELFT
(015) 132234

Radio Gerrése
Regentesseplein 29
2562 EX DEN HAAG
(070) 463975

R.T.V.
Wagenstraat 106
2512 AZ DEN HAAG
(070) 467825

Fa. Stuut en Bruin
Prinsegracht 34
2512 GA DEN HAAG
(070) 604993

Van Schoor Electronica
Raamstraat 28
7411 CW DEVENTER
(05700) 12760

Hobby Electronica H.E.D.
Dr. H. Noodtstraat 34a
7001 DX DOETINCHEM
(08340) 23329

Terpstra Elektronica
Grote Breedstraat 12
9101 KJ DOKKUM
(05190) 4000

Hi-Fi Shop
Noordkade 83
9203 CH DRACHTEN
(05120) 13091

Hobby Service Shop
C. Bosch BV
Proosdijerveldweg 5
6713 CK EDE
(08380) 17211

De Boer Electronica
Kleine Berg 39-41
5611 JS EINDHOVEN
(040) 448827

Vogelzang
Heren Boexstraat 22
5611 AJ EINDHOVEN
(040) 447955

V.d. Sande
Hengelosestraat 176
7521 AK ENSCHEDE
(053) 350396

Nysten Elektronica
Burg. Lemmensstraat 125a
6163 JD GELEEN
(04494) 45547

Radio Shack Electronica
Zeugstraat 34
2801 JC GOUDA
(01820) 21718

Radio Okaphone
Oude Ebbingestaat 60
9712 HL GRONINGEN
(050) 126819

Display Elektronica
Kampervet 53
2011 EZ HAARLEM
(023) 322421

Radio Adema
Herenwal 26
8141 BA HEERENVEEN
(05130) 22207

De Jong Electronica
Akerstraat 21
6411 GW HEERLEN
(045) 716829

Westerhof Elektronica
Molenstraat 154
5701 KK HELMOND
(04920) 46680

Radio Gooiland
Langestraat 197
1211 GX HILVERSUM
(035) 43333

Fa. Kok Electronica
Nw. Beestenmarkt 20
2312 CH LEIDEN
(071) 149345

Radiobeurs
Hogewoerd 23-29
2311 HE LEIDEN
(071) 149241

Fa. Henko
Waagpassage 104
Winkelcentrum Gordiaan
82323 DW LELYSTAD
(03200) 44830

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
6211 NP MAASTRICHT
(043) 19021

E.T.B. Boven
Hoofdstraat 90/92
7941 AL MEPPEL
(05220) 51332

Technica BV
v. Welderenstraat 103
6511 MG NIJMEGEN
(080) 225210

Radiovo Electronics
Kerkstraat 41
7442 EB NIJVERDAL
(05486) 12728

Ben van Dijk
Kruisstraat 84
5341 HE OSS
(04120) 34139

DIL-Electronica
Mijnsherenlaan 108
8081 CH ROTTERDAM
(010) 854213

Radiohuis v.d. Bend
Hoogstraat 149
3111 HE SCHIEDAM
(010) 733855

Piet Kennis BV
Piusstraat 90
5038 WT TILBURG
(013) 422647

Ben van Dijk
Markt 10
5401 GP UDEN
(04132) 65205

Display Elektronica
Lange Janstraat 16
3512 BB UTRECHT
(030) 315655

Radiocentrum BV
Vinkeburgstraat 6
3512 AB UTRECHT
(030) 319636

Karsen Elektronica service BV
Herenweg 35-37
3513 CB UTRECHT
(030) 311336

Van Veen Electronica
Veenbeslaan 2
7876 GC VALTHERMOND
(05996) 1362

Radio v.d. Bend
Westhavenplaats 32
3131 BT VLAARDINGEN
(010) 342481

Sprint Elektronica
Achterweg 19
2242 KS WASSENAAR
(01751) 19324

Jansen Elektronica
St. Josefslaan 1
6006 JC WEERT
(04950) 36782

S. C. S. Electronica
Industrieweg 36
2382 NW ZOETERWOUDE
(071) 410302

Manders Electronica
Nieuwstad 2
7201 NP ZUTPHEN
(05750) 22692

Fakkert Electronica
Thomas á Kempisstraat 126
8022 AC ZWOLLE
(05200) 32357

Fa. Ten Koppel
Melkmarkt 34
8011 MD ZWOLLE
(05200) 12525

**Alleenimporteur voor België**

AMAREX
Transistorstraat 1
3590 HAMONT
(09) 3211445156

**Tevens verkrijgbaar bij alle elektronicawinkeliers**

## Colofon


# Hobbit

## Maandblad voor hobby-elektronica

**22-7-1981**
**Uitgave van:**
Kluwer Technische Tijdschriften

Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700-91911
Telex 49540

Verkrijgbaar bij kiosken, boek- en radiohandelaren.

**België:**
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen
Telefoon: 031-38 79 86
Telex 71663 Klutijd

**Redactie:**
H. ten Bosch, hoofdredacteur
P. J. Smulders, ing. J. P. A. van Prooijen
M. Verstrepen (redactie België)

**Nederland**

| | |
|---|---|
| advertentie reserveringen | 91471 |
| advertentiemateriaal & klachten | 91693 |
| advertentie bewijsnummers | 91478 |
| advertentie betalingen | 91484 |
| abonnementen opzeggingen & nieuw | 91488 |
| abonnementen betaling & adreswijziging | 91463 |

**België**
advertenties (031) 387986 tst. 16
abonnementen (031) 387986 tst. 25
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

**Abonnementsprijs:**
*Nederland: f 41,10 (incl. 4% BTW)*
*België: F 670 (incl. 6% BTW)*

**Losse nummers:**
*Nederland: f 4,25 (incl. 4% BTW)*
*België: F 72 (incl. 6% BTW)*

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk één maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging plaats voor 1 jaar.

**Hob-bit verschijnt 11x per jaar.**

De in Hob-bit opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)





lid NOTU, Nederlandse Organsiatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België.
ISSN 0166 - 5642


## Van de redactie

**Verwarring**
Deze keer een extra dik combinatienummer van Hob-bit, dat maar liefst 56 pagina's telt.

Gebruikelijk bij tijdschriften is, dat het combinatienummer (nummer 7/8), dat zo'n beetje in de vakantie uitkomt, voor twee maanden 'telt'.

Hob-bit zal dit jaar echter dóór blijven verschijnen, waardoor u eind volgende maand opnieuw een nummer in de bus of in het tijdschriftenrek kunt verwachten.

Waarom, zult u zich afvragen. Eén van de redenen is dat er nogal wat verwarring bestond over de nummering van Hob-bit. Immers, Hob-bit verscheen aan het einde van de maand (iedere vierde woensdag om precies te zijn). Dit betekende dat het januarinummer (nr. 1) eind januari verscheen, het februarinummer (nr. 2) eind februari, enz.

Andere tijdschriften laten hun nummers aan het einde van de vorige maand uitkomen, het januarinummer verschijnt eind december, het februarinummer verschijnt eind januari enz.

Er ontstond een spraakverwarring, omdat iedereen elkaar verkeerd begreep. Was het februarinummer nu nummer 1 of nummer 2, anders gezegd het nummer dat eind januari verscheen of het nummer dat eind februari verscheen?

U begrijpt het: de verwarring was groot. Vanaf het volgende nummer (nummer 9) loopt alles dus zoals over het algemeen gebruikelijk is: Hob-bit verschijnt dan aan het einde van de vorige maand. Het nummer van Hob-bit loopt dus mee met de maand waarin het in de winkel ligt: nummer 1 in januari, nummer 2 in februari, enz.

Voor u, de lezer, heeft dit geen consequenties, behalve dan dat u het voordeel hebt dat u volgende maand óók een Hobbit (nr. 9) kunt verwachten.

Dit juli/augustus nummer (begrijpt u het nog?) bevat, zoals gezegd, meer pagina's dan gebruikelijk. U vindt hierin enkele informatieve artikelen, onder andere op het gebied van de auto-elektronica (ontstoring), audio (de nieuwe Compact Disk en een verhaal over het ontstaan van stereogeluid), in onze 'Microtoepassingenrubriek' iets over het ver doorgevoerde gebruik van chips, zelfs op motorfietsen.

Uiteraard ook enkele bouwontwerpen, zoals een luciferradio, die in een luciferdoosje past (incl. batterijen en luidspreker) en waarmee kan worden afgestemd d.m.v. 'voorkeurtoetsen'.

*Paul Smulders*

## Inhoud



*Omslagfoto: Maarten Binnendijk, met dank aan John Faber Posters, Coevorden.*



# Deurbel-gein (1)

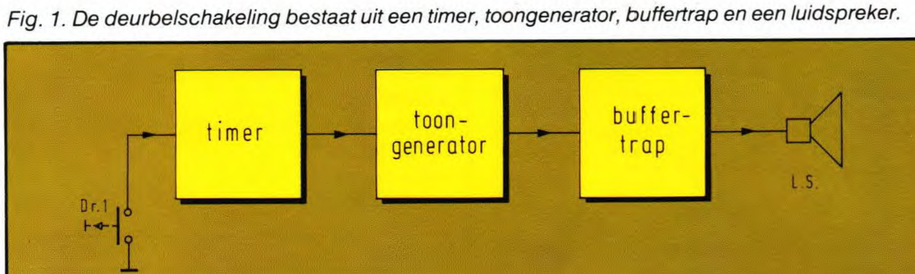
**Een elektronische deurbel heeft het grote voordeel dat we zowel de toonhoogte, de klank als het volume zelf kunnen bepalen. Daarnaast kunnen allerlei extra systemen worden ingebouwd die het 'comfort' van de deurbel verhogen. De hier beschreven 'deurbelgein' is zo'n futuristische schakeling. Het is een elektronische deurbel waarvan de beltijd is in te stellen. Dit heeft het voordeel dat het langer continu op de knop drukken geen zin heeft. Een belangrijke extra eigenschap van de deurbel is wel de optische en akoestische indicatie bij de deur als we in huis niet willen worden gestoord.**

We hebben er allemaal wel eens last van als de deurbel rinkelt op een moment dat we dat niet kunnen gebruiken. In zo'n geval ben je haast wel verplicht om naar de deur te gaan. De hier beschreven schakeling maakt daar op een elegante wijze een einde aan.

In geval we wel thuis zijn en gestoord willen worden, klinkt er een elektronische toon, waarvan u zelf de lengte hebt bepaald. Als u niet gestoord wilt worden of niet thuis bent dan kunt u eenvoudig een schakelaar omzetten en komt het geluid van de deurbel direct bij de voordeur en geeft een indicatielamp aan wat de bedoeling is. De indicatielamp licht tegelijk met de toon op. Op het lampvenster kan een willekeurige tekst worden geplaatst. Zo kan de tekst: 'Wij zijn niet thuis' of 'Wij wensen nu niet te worden gestoord' worden aangebracht. Misschien is het wat eleganter met de tekst: 'Kom over een uur nog eens terug . . .'. Enfin, u kunt de tekst naar behoefte kiezen. Handig voor inbrekers? Misschien is: 'we zijn er zó weer' daarom beter.

In principe is de schakeling te splitsen in twee gedeelten. In de eerste plaats is er een gewoon belcircuit, dat bestaat uit een tijdbepalende schakeling, een toongenerator en een buffertrap. Figuur 1 geeft daarvan het blokschema. Knop Dr1 stelt de gewone drukknop van de voordeurbel voor. Als Dr1 wordt ingedrukt start de timer en stuurt op zijn beurt de toongenerator aan. De toongenerator geeft nu een blokgolfachtig signaal af aan een buffertrap. Het doel van de buffertrap is in dit geval om het hoogohmige karakter van de toongeneratoruitgang om te zetten in een laagohmige sturing voor de luidspreker(s). Het blijven drukken op Dr1 heeft geen zin. Als de timer-looptijd is beëindigd kan Dr1 opnieuw worden bediend.
Figuur 2 geeft het blokschema van de meer uitgebreide deurbelschakeling. We herkennen ook hier weer het timercircuit, de toongenerator en de buffertrap. De uitbreiding bestaat uit schakelaar S1.
In de getekende schakelaarstand werkt de schakeling precies zoals fig. 1 aangeeft. Zijn we niet thuis dan wordt schakelaar S1 in de andere stand gezet. Via de buffertrap wordt nu niet luidspreker LS1

*Fig. 1. De deurbelschakeling bestaat uit een timer, toongenerator, buffertrap en een luidspreker.*



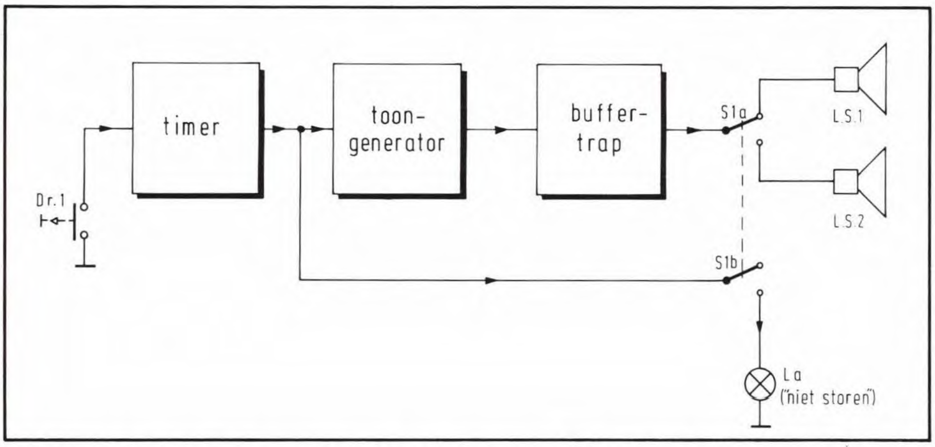



*Fig. 2. Als S1a/S1b wordt omgeschakeld, zal luidspreker LS2 een toon geven, terwijl tegelijkertijd La oplicht.*

gestuurd, maar LS2. Deze luidspreker bevindt zich bij de voordeur. Via het schakelaargedeelte S1b wordt lamp La ingeschakeld. De voeding van deze lamp komt van het timercircuit. Wordt nu op knop Dr1 gedrukt, dan zal luidspreker LS2 een toon geven gedurende de timer looptijd. Tegelijkertijd licht lamp La op. De bedoeling is nu wel duidelijk. Luidspreker LS2 geeft een akoestisch signaal en attendeert de bezoeker op het feit dat lamp La brandt. Het is dan ook de bedoeling dat LS2 en lamp La direct bij elkaar worden geplaatst. De lamp is voorzien van een venster waarin de tekst is aangebracht, die we aan de niet-gewenste bezoeker willen mededelen.

**Complete schema**

Figuur 3 geeft het schakelschema van de deurbelgein. Hierbij ontbreekt het voedingsgedeelte, terwijl nog een extra verfraaiing mogelijk is, waarop we in een tweede deel van de deurbelgein terugkomen.

De hier beschreven deurbelgeinschakeling vormt met de schakeling die in het volgende Hob-bit nummer wordt besproken, een compleet geheel en behoeft verder geen extra componenten.

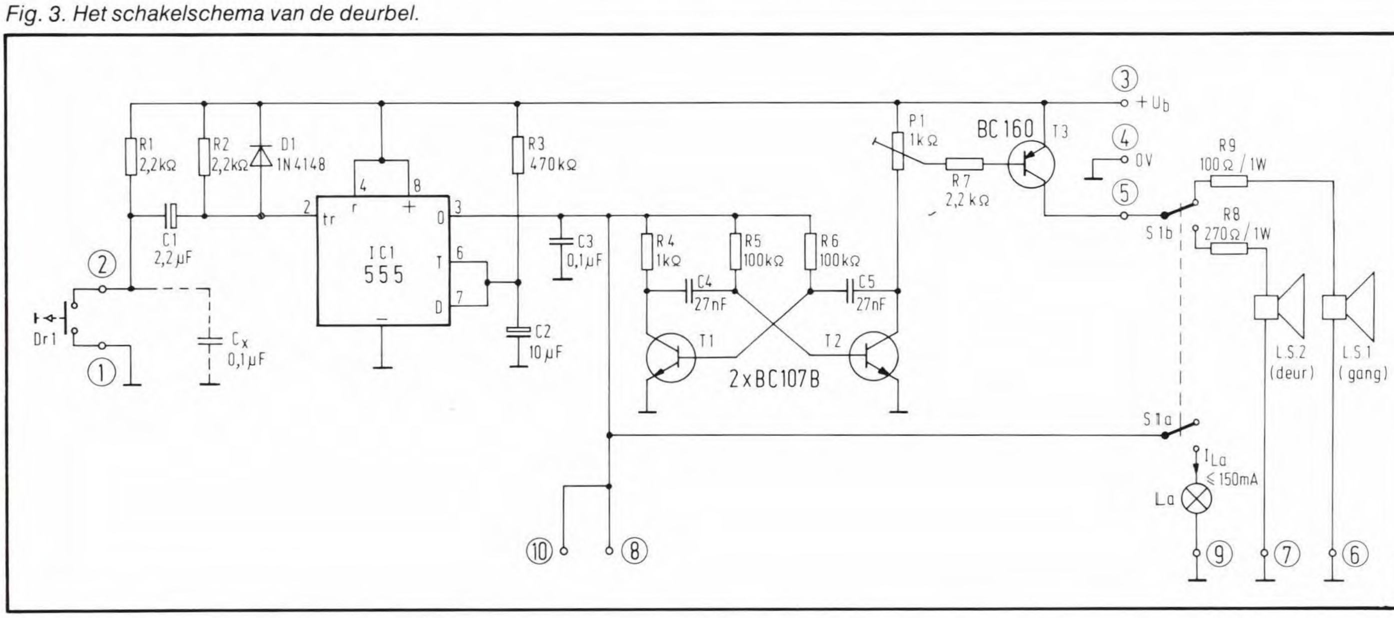
In fig. 3 stelt Dr1 de normale deurbeldrukknop voor. De omcirkelde aansluitpunten in fig. 3 corresponderen met de externe printaansluitpunten. Condensator Cx is alleen noodzakelijk wanneer de leidingen van de drukknop naar de schakeling langer zijn dan ca. 1,5 meter. In dat geval kunnen namelijk storingen ontstaan, omdat de drukknopleiding meestal niet is voorzien van een afgeschermde kabel. Door nu Cx over de punten 1 en 2 te plaatsen, wordt voorkomen dat de timer vals wordt aangestuurd.

IC1 is de timer. Het gaat hier om de overbekende 555. De ingang wordt gevormd door punt 2. In rust ligt dit punt via weerstand R2 op voedingspanningsniveau. Triggering van de timer vindt plaats wanneer punt 2 naar de voedingsnul wordt getrokken. Dit gebeurt wanneer knop Dr1 even wordt ingedrukt. In dat geval sluit het contact en komt het omcirkelde punt 2 even aan de voedingsnul te liggen. Hierdoor zal condensator C1 deze spanningsverandering doorgeven. De negatiefgaande spanningssprong die ontstaat als Dr1 wordt ingedrukt, gaat via de rechter plaat van C1 naar de ingang van IC1 (punt 2). Direct na het doorlaten van deze negatiefgaande puls (geen negatieve puls!) zal de rechter plaat van C1 zich laden via R2 en terugkeren op het voedingspanningsniveau +Ub. De timer is in de tussentijd getriggerd, zodat het uitgangspunt 3 een positief spanningnsniveau voert, punt 3 ligt in rust op nulniveau.

Aan punt 3 van IC1 is een toongenerator gekoppeld, die bestaat uit de transistoren T1, T2, de weerstanden R4, R5 en R6 en de condensatoren C4, C5. Het gaat hier om de klassieke astabiele multivibrator. Bij deze generator of oscillator, hoort ook instelpotmeter P1, die de collectorweerstand van transistor T2 is. Als er geen spanning op punt 3 van IC1 staat, zal de generator natuurlijk niet werken. Na triggering via Dr1 komt er spanning op punt 3 van IC1 en krijgt de generator voeding. In dat geval staat er op instelpotmeter P1 een blokgolfachtige spanning. Zodra de timer-looptijd is afgelopen, zal ook de generatorspanning weer ontbreken en keert punt 3 van IC1 terug naar nulniveau.

De looptijd van IC1 hangt af van de componentenwaarden van R3 en C2. Hoe groter deze componenten worden gekozen, des te langer wordt de looptijd. Met de hier gegeven waarden zal de looptijd van IC1 ongeveer 5 seconden bedragen. Het is wenselijk weerstand R3 niet kleiner te kiezen dan ca. 47 kΩ en niet groter dan 1 MΩ. Bij lange looptijden voor IC1 kan dus het beste R3 1 MΩ worden gekozen, waarna eventuele vergroting van de capaciteit van C2 kan worden overwogen. Maximaal

*Fig. 3. Het schakelschema van de deurbel.*



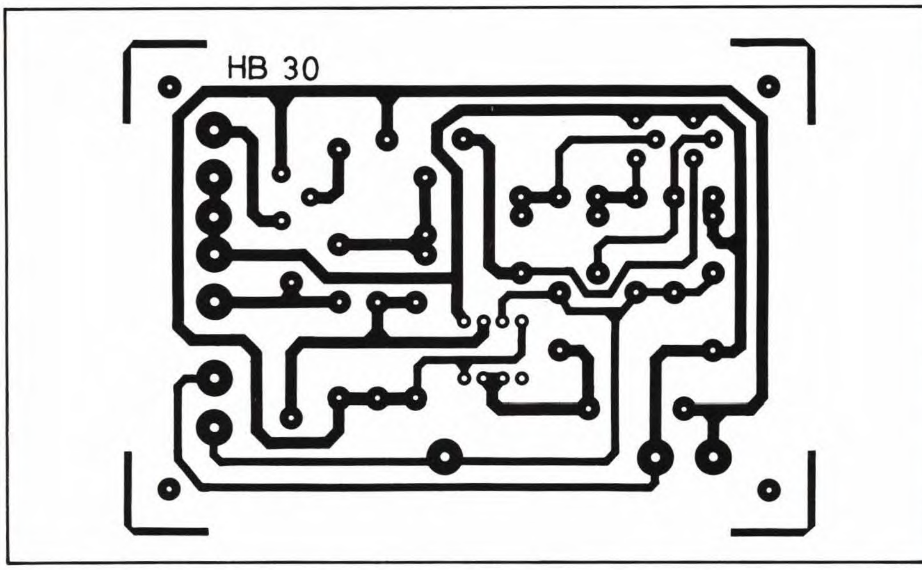



*Fig. 4. De lay-out voor de print waarop de schakeling volgens fig. 3 kan worden aangebracht. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde.*

LS2 gestuurd en via R9 luidspreker LS1. In dit geval is het de bedoeling dat LS2 aan de deur komt en LS1 in de gang. Omdat we bij de deur veel minder volume nodig hebben dan in de gang, heeft weerstand R8 een grotere waarde dan R9. Via schakelaar S1a wordt lamp La gestuurd. In de getekende stand doet de lamp niet mee. Wordt S1a omgeschakeld dan zal de uitgangspanning van timer IC1 via deze schakelaar ook op lamp La komen. In geval de timer-looptijd aan de gang is, worden zowel lamp La als luidspreker LS2 gestuurd. Uiteraard is schakelaar S1a en S1b een dubbelpolige wisselschakelaar.
Als we de toonhoogte van de deurbel willen wijzigen, kan het beste condensator C4 en/of C5 worden veranderd. Verandering van één van deze condensatoren geeft een verschil in symmetrie te zien van de blokgolf. Hierdoor ontstaat een andere klank dan bij een blokgolf. Vergroting van C4 en/of C5 heeft tot gevolg dat de fre-

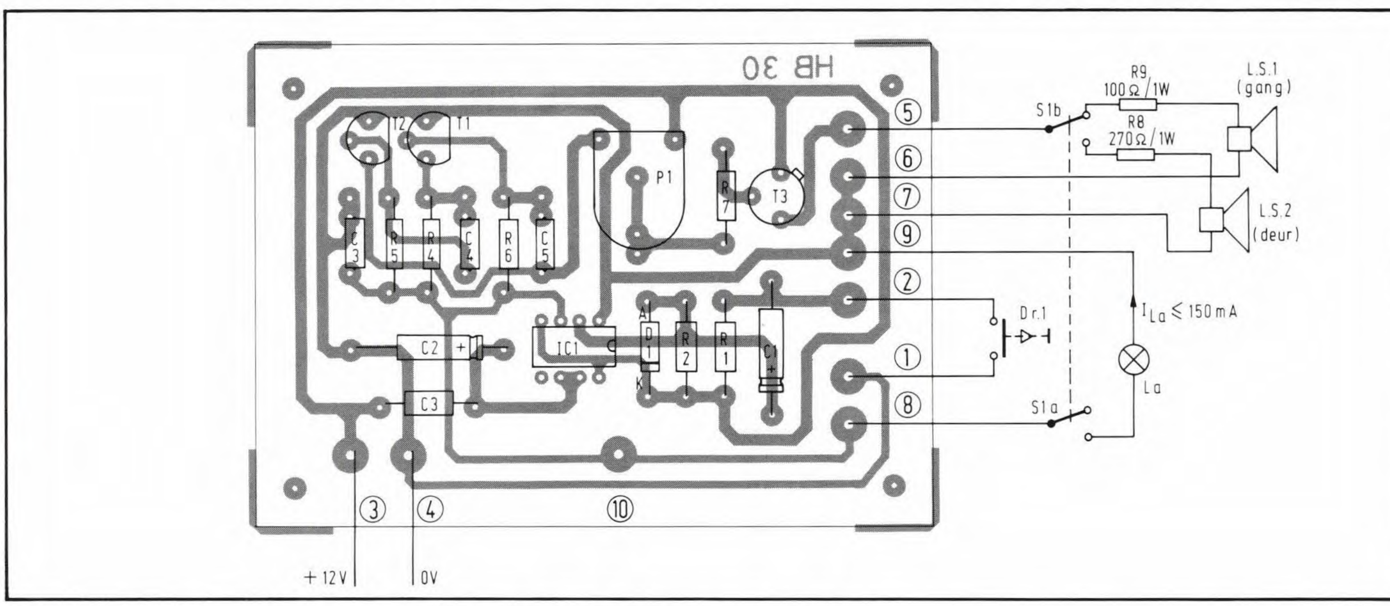
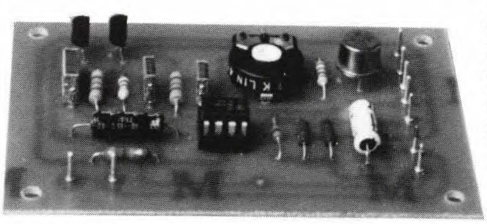
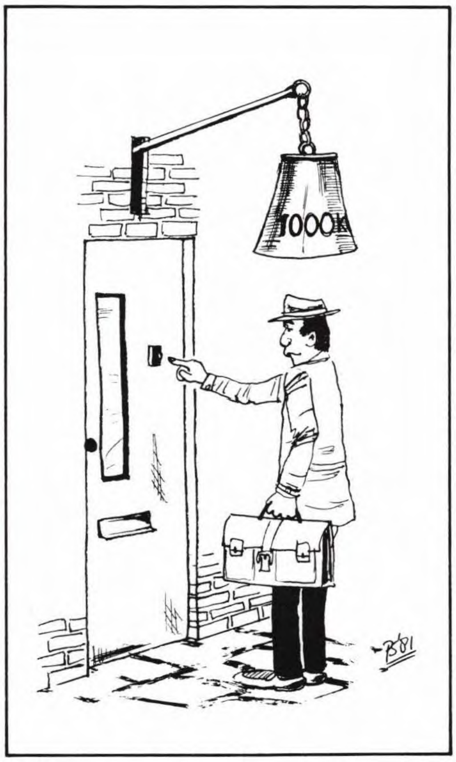



*Fig. 5. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 3 op de lay-out van fig. 4.*



*Afb. 6. De compleet gemonteerde deurbelprint.*

mag voor C2 ongeveer 100 $\mu$F worden genomen.
De toongeneratoruitgang, die bestaat uit instelpotmeter P1 wordt gevolgd door een buffertrap T3. Om te veel belasting van T3 te voorkomen, is weerstand R7 geplaatst. Deze weerstand begrenst de basisstroom van T3. T3 functioneert hier als schakeltransistor. De emitter ligt direct aan de voedingsspanning. Als de generator, die bestaat uit T1 en T2, niet wordt gestuurd, zal transistor T3 niet geleiden. In dat geval ligt de basis van T3 via R7 en P1 aan +Ub. Vindt er generatorwerking plaats dan zal de schakelende spanning op de collector van T2 via P1 en R7 terechtkomen op de basis van T3. Dit heeft tot gevolg dat de collector van T3 ook schakelend in geleiding komt en wel in het ritme van de frequentie van de generator.
Via schakelaar S1b wordt de collectorspanning van T3 geselecteerd op weerstand R8 of R9. Via R8 wordt luidspreker quentie lager wordt. Weerstand R5 en R6 kunnen steeds het beste 100 kΩ worden gelaten. De blokgolfachtige klank wordt alleen gehandhaafd wanneer C4 en C5 een zelfde waarde hebben.
Het volume van beide luidsprekers kan worden ingesteld met P1. Onderlinge volumewijziging en opvoering van de geluidsterkte is mogelijk door weerstand R8 en/of R9 te wijzigen in waarde. Verkleining van deze weerstanden heeft tot gevolg dat het volume toeneemt. Weerstand R8 mag niet kleiner worden gekozen dan ca. 120 Ω en voor R9 wordt dat minimaal ongeveer 68 Ω. Vergroting van de weerstandswaarden heeft nooit een nadelig effect en heeft alleen verkleining van het volume tot gevolg. Minimaal mogen de luidsprekers



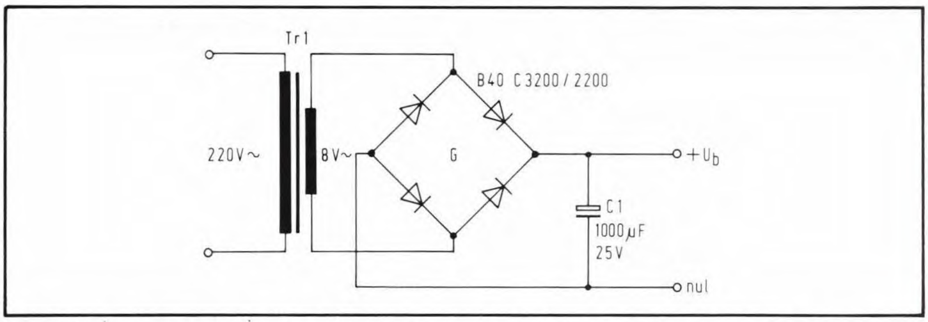




*Fig. 7. Eventueel kan een ongestabiliseerde voeding worden gebruikt, die bestaat uit een transformator, bruggelijkrichter en afvlakelco.*

**Voor print en onderdelen: zie de handelaren van pag. 2.**

**componentenlijst bij fig. 3 en fig. 5.**

**weerstanden**
R1, R2, R7 = 2,2 kΩ
R3 = 470 kΩ
R4 = 1 kΩ
R5, R6 = 100 kΩ
R8 = 270 Ω/1 W (zie tekst)
R9 = 100 Ω/1 W (zie tekst)
P1 = 1 kΩ, instelpotmeter

**condensatoren:**
C1 = 2,2 μF/25 V (axiaal)
C2 = 10 μF/16 V (axiale aansluiting)
C3, Cx = 0,1 μF

**halfgeleiders**
D1 = 1N914, 1N4148
IC1 = NE/SE 555, timer, 8 pins 'dual in line'
T1, T2 = BC107B of equivalent
T3 = BC160, BC161 of equivalent

**overige onderdelen**
Dr1 = deurbeldrukknop, maakcontact
LS1, LS2 = luidspreker, impedantie minimaal 8 Ω
S1a, S1b = één schakelaar met dubbel wisselcontact
1 printje HB30
10 printpennen 1 mm rond
1 IC-voetje 8 pins 'dual in line'

een impedantie hebben van 8 Ω.

**Opbouw**
Figuur 4 geeft de lay-out voor de print. Fig. 5 geeft de componentenopstelling. Ter verduidelijking geeft afb. 6 een foto van de compleet gemonteerde print. Voor potmeter P1 kan zowel een liggend als staand model worden gekozen. De transistoren hoeven niet extra te worden gekoeld. Voor de elco's moeten axiale typen worden genomen. IC1 kan het beste op een voetje worden geplaatst om eventuele service te vergemakkelijken.

De nul van luidspreker LS1 gaat naar punt 6 van de print en die van LS2 naar punt 7. De polariteitaansluiting van de luidspreker speelt bij deze schakeling geen rol. Let goed op de bedrading van de schakelaarcontacten. Als de schakeling verder zonder uitbreiding wordt gebruikt, kan de voeding volgens fig. 7 eventueel worden toegepast. Tr1 stelt hierbij de voedingstrafo voor die ongeveer 8 V secundair moet kunnen leveren bij een stroom van ca. 200 à 300 mA. G is de bruggelijkrichter en in feite kan hiervoor ieder type worden genomen dat ongeveer 500 mA kan verwerken bij een spanning van 20 V of meer. C1 is de afvlakelco en hiervoor nemen we 1000 μF/25 V. Nog mooier is het natuurlijk als de spanning wordt gestabiliseerd. Hierop komen we in het volgende deel van de deurbelgeinschakeling terug.
*(Wordt vervolgd)*

# Boekbespreking

## Prrrt.wioew.fwiiiet.boiing

Bovenstaande ietwat vreemde titel prijkt op het nieuwste boekje van uitgeversmij. Elektuur BV. Hierin vindt de lezer 47 schakelingen die allen iets met geluid in de ruimste zin van het woord hebben te maken.

Automobilisten die geen voldoening vinden in vreemde geluiden die tegenwoordig uit de hoorntjes komen die kant en klaar in de autoshop kunnen worden gekocht kunnen uit dit boekje een keus maken, men zal het apparaatje dan wél zelf moeten bouwen. Of de buurt er blij mee is weten we niet . . .

Mensen die het geduld van hun buren niet op de proef willen stellen zullen waarschijnlijk kiezen voor de toepassingsmogelijkheden die bij de betreffende artikeltjes worden genoemd, zoals een 'kakelende eierwekker', voor de modelbouwer de elektronische stoomfluit en stoomtrein, scheepsfluit en zelfs een elektronisch paard.

Ook de bandrecorder-enthousiast vindt enkele schakelingen van zijn gading, zoals een spraakvervormer en een applausgenerator. De digitale en analoge nagalm wordt ook niet vergeten, terwijl ook de galm met 'veer' wordt besproken.

Wie een toepassingsmogelijkheid heeft voor de andere 37 ontwerpen mag het zeggen.
Voor de bouwer hopen we dat het apparaatje in één keer werkt, want het plaatsen van zoveel schakelingen in een boekje van deze afmetingen was alleen mogelijk met een summiere uitleg over de werking van de apparaatjes.

Bij de meeste ontwerpen is een print layout afgedrukt. De schakelingen komen uit het tijdschrift Elektuur van de zelfde uitgeversmij.

*Uitgeverij: Elektuur BV, Postbus 75, 6190 AB Beek (L).*
*Omvang: 144 pag.*
*Prijs: 19,50*

*In 'Actueel' kan iedere importeur/fabrikant een interessant of nieuw produkt (hoeft niet speciaal op elektronica-gebied) aan de lezer voorstellen. Stuur uw bijdrage aan: KTT, redactie Hob-bit, postbus 23, 7400 GA Deventer. Tevens even de Belgische importeur/vertegenwoordiger vermelden.*
*België: KTT, redactie Hob-bit, Van Putlei 33, 2000 Antwerpen. Voor inlichtingen: (05700) 91374.*

## Pocket-stereo

Beluister Uw favoriete cassettes overal, waar U maar wilt, zonder anderen te storen.
Dat kan met de ITT Jogger 800, een miniatuur afspeelapparaatje, dat door zijn gewicht van slechts 500 gram (incl. batterijen) en zijn kleine afmetingen van slechts 30 x 155 x 90 mm zó in de binnenzak glijdt, waarbij een hoofdtelefoon ervoor zorgt, dat u in stereo kunt genieten.
Maar dat is nog niet alles: samen genieten kan ook! Er kunnen namelijk twee hoofdtelefoons worden aangesloten. En hierbij behoeft de intermenselijke communicatie zich niet te beperken tot gebarentaal, want door het indrukken van de 'talk/line' toets kan de tweede persoon via zijn (of haar) hoofdtelefoon luisteren, naar wat er in de ingebouwde microfoon van het apparaatje wordt gezegd.
De vederlichte, verstelbare hoofdtelefoonschelpen en het frequentiebereik van 40 . . . 12 000 Hz garanderen een optimaal plezier van de Jogger 800 onder alle omstandigheden.
Om tijdens trainingen, 'marathons' en andere jogging-achtige veldlopen de handen vrij te houden, wordt een draagtasje meegeleverd, dat men kan omhangen of aan de broekriem kan bevestigen.

*Inl.: ITT Beeld & Geluid,*
*Parklaan 94,*
*2011 KZ Haarlem*

*Voor meer informatie:*
*omcirkel nr. 3301 van de info-kaart.*

## Plaatreiniging

Naho BV brengt sinds kort een plaatreinigingsmiddel op de markt dat nogal afwijkt van de reeds bestaande: Disk Skin.
Het bestaat uit een flesje met een nogal stroperige vloeistof en een speciaal sponsje. De vloeistof



wordt gelijkmatig met dit sponsje op het plaatoppervlak gestreken. Na één à twee uur is deze vloeistof opgedroogd en heeft er zich een soort vel op de plaat gevormd.
Met behulp van een stukje plakband wordt dit vel losgetrokken, waarmee dan tevens alle stof en gruisdeeltjes uit de plaatgroef worden meegenomen. Disk Skin is in water oplosbaar en bevat geen schadelijke stoffen die het plaatmateriaal zouden kunnen aantasten. Met één flesje kunnen 15 . . .20 platen worden behandeld.

*We hebben een aantal platen met Disk Skin schoongemaakt en zijn tot de conclusie gekomen dat de vuildeeltjes in de groeven inderdaad worden verwijderd. Helaas wordt het vel niet zo gemakkelijk verwijderd als de foto suggereert: nadat een gedeelte van het vel is verwijderd ontstaan er 'draden', zodat men een flinke tijd bezig is om alle resten met behulp van stukjes plakband uit de plaatgroeven te verwijderen. In de tussentijd verschijnen er natuurlijk weer allerlei nieuwe stofdeeltjes op het plaatoppervlak . . . (Red).*

Disk Skin kost *f* 19,95 en wordt geleverd met een Nederlandstalige gebruiksaanwijzing.

*Inl.: Naho BV,*
*Prinsengracht 655,*
*1016 HV Amsterdam*

*Voor meer informatie:*
*omcirkel nr. 3302 van de info-kaart.*

## Miniatuur paneelmeter

Opgebouwd rond het populaire Intersil circuit ICL 7126 brengt Lascar Electronics nu de DPM 200.
De DPM 200 is een complete 3½ digit digitale paneelmeter met liquid crystal display. Hij is nauwkeuriger dan 0,02% ± 1 count, terwijl de stabiliteit wordt gewaarborgd door toepassing van een 'band-gap' referentiebron. Het ingangscircuit is voorzien van een automatische nulpuntsstelling, zodanig dat voor 0 V ingangspanning ook een 0.000 uitlezing wordt gegarandeerd.
De volle schaalingang bedraagt ± 200 mV voor de standaard uitvoering. Andere spanningen of stromen zijn eveneens leverbaar. De polariteit van de aangeboden spanning wordt automatisch aangegeven. De voedingspanning voor de DPM 200 mag liggen tussen +5 en +15 VDC. Voeden vanuit één enkele 9-volt batterij is, zeker gezien het lage opgenomen vermogen, gedurende lange tijd mogelijk. De afmetingen van de DPM 200 zijn volgens DIN normen 72 x 36 mm. De totale inbouwdiepte is slechts 12 mm achter het frontpaneel, terwijl de vermogensconsumptie maximaal 200 μA bedraagt. Het meest voor de hand liggend toepassingsgebied ligt dan ook in kleine en/of draagbare apparatuur.
Het display is voorzien van een aantal vrij programmeerbare descriptors achter de meetwaarde, zoals: °C, m, V, A, k, M, Ω en kg.
Tevens heeft de DPM 200 de mogelijkheid van een 'batterij low' en AC-indicatie vóór de meetwaarde. Het gebruik van deze indicators tesamen met het eenvoudig wijzigen van ingangsbereiken en/of grootheden, maken de DPM 200 tot een universeel toepasbaar meetinstrument.
Tijdelijk wordt als behuizing voor de DPM 200 een klein handzaam kunststof kastje meegeleverd. Deze behuizing kan naast de paneelmeter een printje en een 9-Volts PP3 batterij bevatten.
De prijs van de DPM 200 bedraagt *f* 105,– per stuk.

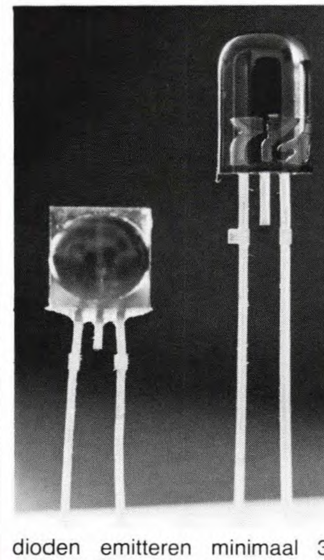
*Inl.: Auriema BV,*
*Doornakkersweg 26*
*5642 MP Eindhoven*
*(040) 81 65 65*

*Voor meer informatie:*
*omcirkel nr. 3303 van de info-kaart.*




## Dubbel-LED

Met twee chips in één behuizing kunnen LED's en LED-displays reeds van rood naar groen worden omgeschakeld. Nu heeft Siemens ook zulke 'dubbel-dioden' voor het infrarode stralingsgebied in zijn programma. Hierdoor wordt het stralingsvermogen aanmerkelijk verhoogd: de nieuwe infrarode



dioden emitteren minimaal 30 mW/sr bij een stroom van 100 mA. Daardoor wordt het mogelijk om op grotere afstand te ontvangen, of om met minder zenddiodes te werken.
De LD 272 straalt radiaal en de LD 273 axiaal t.o.v. de parallele aansluitingen. Beide uitvoeringen zijn in een 6 mm kunststofbehuizing ondergebracht.
De beide nieuwe dubbel-diodes zijn voorzien van twee chips van GaAs die in serie zijn geschakeld. De openingshoek van de straling bedraagt 25 graden (halve hoek). Het maximale stralingsvermogen ligt bij een golflengte van 950 mm. Bij een doorlaatstroom van 100 mA bedraagt de voorwaartse spanning 2,8 V en is de doorslagspanning 30 V.

*Inl.: Siemens Nederland NV,*
*Wilhelmina van Pruisenweg 26,*
*Den Haag*

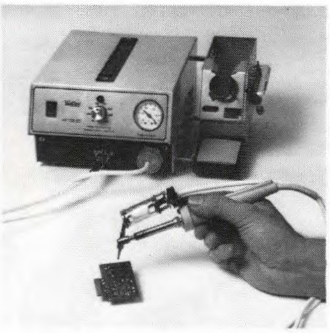
*Voor meer informatie:*
*omcirkel nr. 3304 van de info-kaart.*

## Desoldeerstation

Nierstrasz Handel B.V. in Naarden, importeur van Weller soldeergereedschap, heeft haar leveringsprogramma uitgebreid met een nieuw type desoldeerstation, de Weller VP 800 EC.

Dit nieuwe desoldeerstation werkt onafhankelijk van een vacuüm- of persluchtsysteem.
Een krachtige ingebouwde va-

cuümpomp zorgt voor het benodigde desoldeervacuüm.
Het apparaat is geschikt om direct op het 220 V lichtnet aan te sluiten. De ingebouwde transformator zorgt voor de veilige laagspanning van 24 V voor verwarming van de zuigtip.



De desoldeertemperatuur is traploos instelbaar van 0...450 °C, volgens het bekende Weller Temtronic-principe, het systeem dat werken aan gevoelige componenten, zoals bijv. MOS-FET's mogelijk maakt zonder kans op beschadiging.

*Inl.: Nierstrasz Handel BV, Postbus 5099, 1410 AB Naarden.*

*Voor meer informatie: omcirkel nr. 3305 van de info-kaart.*

## Telefoonversterker

Hapé brengt een nieuwe telefoonversterker op de markt die een aantal wezenlijke voordelen biedt.
Dit apparaat wordt door middel van een draadverbinding met de telefoonaansluitdoos verbonden, waarna zowel het in- als het uitgaande signaal wordt versterkt, telefoneren op een afstand van zelfs 3...5 meter van het toestel is nu mogelijk geworden.
Tijdens het gesprek kan men rustig heen en weer lopen. Huisgenoten kunnen meeluisteren en meespreken.
Het apparaat heeft een moderne vormgeving en werkt op een 9 volt batterij.
De prijs is ca. *f* 116,–, excl. netvoeding, incl. BTW.
*Inl.: Hapé Electric BV, Postbus 50043, 1305 AA Almere. (03240) 14484*
*Voor meer informatie: omcirkel nr. 3306 van de info-kaart.*

## Multimeter

Hartogs Elektrotechniek introduceert een digitale pocket multimeter, model 3300 C van TMK.
Enkele markante punten van deze multimeter zijn:
dat hij 2000(!) uur continu kan werken op 6 penlight batterijen; weerstand kan meten tussen 0,01




ohm(!) tot 20 Mohm (d.m.v. 7 bereiken); continu 10 A wissel- en gelijkstroommeting heeft en met de centrale schakelaar gemakkelijk is te bedienen.
Deze op alle meetbereiken beveiligde meter heeft een snel reagerende LCD uitlezing en afmetingen van 167 x 100 x 46 mm.
Het gewicht zonder batterijen is slechts 0,3 kg.
De prijs is *f* 295,– excl. BTW., incl. meetsnoeren.

*Inl.: Ingenieursbureau voor Elektrotechniek Hartogs, Strevelsweg 700, 3083 AS Rotterdam, (010) 817833*

*Voor meer informatie: omcirkel nr. 3307 van de info-kaart.*

## Elektronica onderdelen

'Nieuws over onderdelen voor elektronica' is een uitgave van Philips Nederland BV, afd. Eleconco.
Hierin worden enkele nieuwe onderdelen en componenten besproken.
Het nummer kan gratis worden aangevraagd bij:

*Philips Nederland BV, Afdeling Elonco, Postbus 90050, 5600 PB Eindhoven (040) 782754*

*Voor meer informatie: omcirkel nr. 3308 van de info-kaart.*




## Digitale multimeter

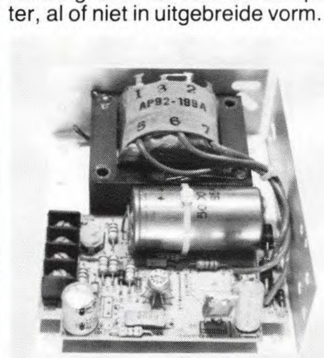
Fa. Seher & Co te Brussel – importeur van Neuberger Messinstrumente, introduceert een digitale multimeter met LCD display, 13 mm hoog.
Batterijvoeding (Baby-cel 1,5 V IECR 14), 27 bereiken
200 μA...20 A, AC/DC
0,2 V...600 V AC,
0,2 V...1000 V DC,
200 ...2 MΩ.
Compleet met batterijen en testsnoeren, geschikt voor Service, Labo, onderwijs en hobby.
*Prijs*: BFr. 4.850,– excl. BTW.

*Inl.: Seher & Co. N.V. Welzijnstraat 9-11, 1080 Brussel, (02) 521 46 88*

*Voor meer informatie: omcirkel nr. 3309 van de info-kaart.*

## Computervoeding

Klaasing Elektronics introduceert een reeks voedingen, die zeer geschikt zijn voor computer.
Het programma bestaat uit een 5 V/3 A, een 12 V/1,6 A, een 15 V/1,5 A en een 24 V/1 A voeding.
Vooral de Adtech EAPS 5-3 V voeding, 5 V/3 A, zou uitstekend zijn diensten kunnen bewijzen als voeding voor de Hob-bit computer, al of niet in uitgebreide vorm.



De prijs, die rond de honderd gulden ligt, is zeker gunstig te noemen.

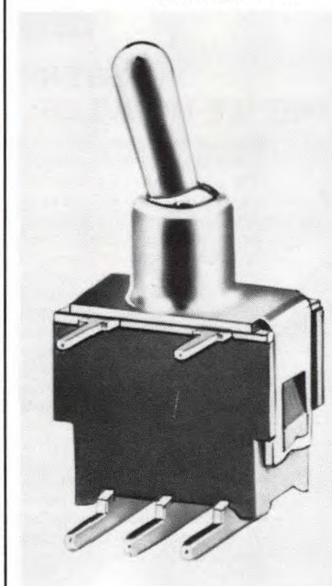
*Inl.: Klaasing Elektronics, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, (01620) 51400*

*Voor meer informatie: omcirkel nr. 3310 van de info-kaart.*

## Ultra-miniatuur tuimel- en schuifschakelaars

Het nieuwe type schakelaar van Knitter is uitstekend geschikt voor printmontage, en heeft zeer geringe afmetingen.
De afmetingen van een éénpolige tuimelschakelaar zijn slechts 9,5 x 5 x 8 mm.
Verkrijgbaar als één- of tweepolige schakelaar met rechte of haakse pennen.

| | |
|---|---|
| Belasting | : max. 48 V ≃, 50 mA |
| | : min. 20 mV ≃, 1 μA |
| Levensduur | : 30 000 tot 60 000 schakelingen |
| Contacten | : 0,5 μ goud over 2 μ nikkel |
| Bevestiging | : printcontacten met steek 2,54 mm. |



*Inl.: Rodelco B.V. Postbus 296 2280 AG Rijswijk (070) 995750*

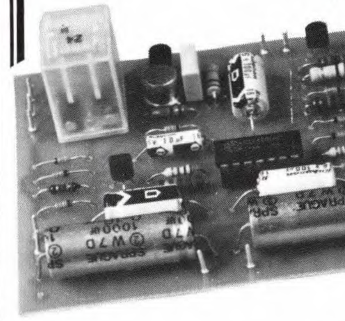
*Rodelco S.A. Genèvestraat 4 1140 Brussel België (2) 2166330*

*Voor meer informatie: omcirkel nr. 3311 van de info-kaart.*

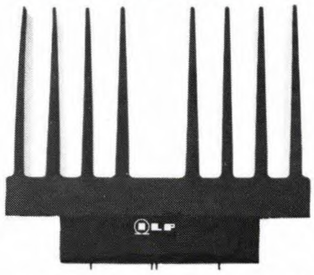
## Auto inbraak-alarm

Bij het bouwontwerp van het auto inbraak-alarm (Hob-bit 5 '81) is een verkeerde foto afgedrukt van het printje. De foto die staat op blz. 37 is nl. van de CB-call en niet van het inbraak-alarm.
Hieronder drukken we de juiste foto af. Onze excuses voor dit foutje.

*Redactie*



# 15–240 Watt!



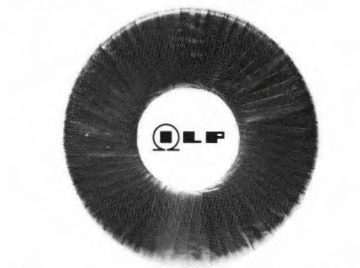
## VERSTERKER BOUWEN MET ILP-MODULES: SNEL en VOORDELIG,

**SNEL:** slechts 5 aansluitingen op elke versterkermodule
**VOORDELIG:** bijv. de 60W-module kost slechts ƒ 129,10 inkl. BTW, kant-en-klaar gebouwd en met aangebouwd koellichaam.
**KWALITEIT:** 2 jaren garantie en uitstekende geluidskwaliteit.
**TOEPASSINGEN:** hifi installaties, discotheken, P.A., gitaarversterkers, studio's, ziekenuizen, stadions, enz.
**GEGEVENS:** frekwentiebereik 10-45000Hz + alle zijn meervoudig beveiligd + geschikt voor luidsprekers vanaf 4 ohm + degelijk Engels fabrikaat I.L.P. + alle modules zijn gebouwd en getest + 2 stuks geschikt voor stereo + geen elko's extra nodig + geen afregelpunten + geen zelfbouwproblemen + opvallend kompakt + duidelijke Nederlandse gebruiksaanwijzing + professionele kwaliteit + zeer aantrekkelijke prijzen bij zóveel pluspunten.
Alle types en bijbehorende voedingen uit voorraad leverbaar.
De meeste voedingen bevatten een ILP-ringkerntrafo (zie onder).
**VOORVERSTERKER HY6 is universeel, zeer kompakt en bevat toonregelingen. Veel toegepast in mengversterkers, vraag gratis brochure MIX.**
**HY30 levert 15W sinus in 8 ohm, kant-en-klare module.**
**HY50: 25W sinus, veelgevraagde betrouwbare module.**
**HY120: 60W sinus, met ruim koellichaam + ook 2 jr. garantie.**
**HY200: 120W sinus, idem, ook professionele kwaliteit.**
**HY400: 240W sinus, idem. groot aangebouwd koellichaam.**
Dit zijn de meest verkochte komplete versterkermodules in Ned.!
Verkrijgbaar bij veel winkels in Nederland en België. Vraag lijst.
Meer gegevens op aanvraag. Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

## RODEL Geluidstechniek b.v.

Steinwegstraat 37, 7491 KJ Delden, tel. 05407-2024

# RINGKERNTRAFO'S



**DEZE NIEUWE I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN T.O.V. DE OUDE RECHTHOEKIGE BLIKPAKKET TRAFO'S:**

1. **GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. **HOOGTE IS DE HELFT.** De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast.
3. **MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominduktie naar bijv. voorversterkers.
4. **NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met ILP-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverspilling.
5. **SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. **LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak.
7. **GEEN BROMGELUID.** Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
8. **HOGE BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad van zeer hoge kwaliteit en verricht isolatietest met 4000V.
9. **LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs vaak niet hoger dan van gewone trafo's!
   Verkrijgbaar in veel winkels in Nederland en België.
   Meer gegevens op aanvraag bij RODEL b.v., zie boven.
   UIT VOORRAAD leverbaar o.a. de volgende types:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 x 6V 4,2A | 2 x 18V 1,4A | 2 x 12V 3,3A | 2 x 25V 1,6A | 2 x 15V 4,0A | 2 x 25V 3,2A |
| 2 x 9V 2,8A | 2 x 22V 1,1A | 2 x 15V 2,7A | 2 x 6V 10A | 2 x 18V 3,3A | 2 x 30V 2,7A |
| 2 x 12V 2,1A | 2 x 6V 6,6A | 2 x 18V 2,2A | 2 x 9V 6,7A | 2 x 22V 2,7A | 2 x 25V 6,0A |
| 2 x 15V 1,7A | 2 x 9V 4,4A | 2 x 22V 1,8A | 2 x 12V 5,0A | 2 x 25V 2,4A | 2 x 30V 5,0A |

Omcirkel no. 3001 op de Infokaart.

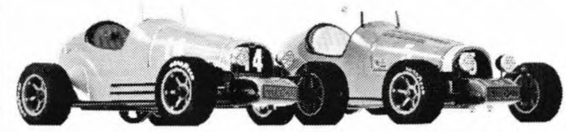


tel. 030-313069

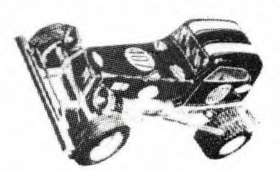
# RADIO V.D. WEL

**VOORDEELWINKEL IN MODELBOUW**

Amsterdamsestraatweg 38
3513 AG Utrecht

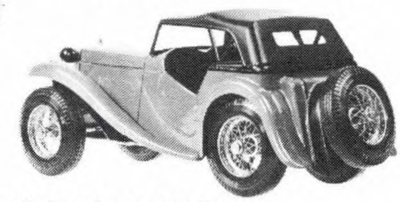


**Bugatti 98,–**



**Electro Oldtimers MG 109,–**

**Radiobesturing** 2 kanaals incl. 2 servo's **225,–**



**Stockcar** 1:8, incl. koppeling **89,–**

Dit zijn slechts enkele artikelen uit ons assortiment.
Wij leveren bouwpakketten van vliegtuigen, boten en auto's.
Snelle verzending onder rembours.
Hoe te bestellen: Per telefoon: 030-313069 (na sluiting d.m.v. telefoonbeantw.)
Per briefkaart: Antwoordnr. 5100, 3500 VR Utrecht.
U hoeft geen postzegel te plakken.
Verzending: dezelfde dag, onder rembours.
Zes dagen van de week geopend!!

Omcirkel no. 3002 op de Infokaart.

**WORLDS LARGEST MANUFACTURER IN ELECTRONIC KITS**

# DE HEATHKIT

## *voorjaarscatalogus is uit*

Met speciale aanbiedingen voor beginners en ter introductie een gratis soldeerbout.




**Vraag de gratis catalogus aan met boordevol informatie over zelfbouw:**

- **Meetinstrumenten** (multimeters, frequentiemeters, capaciteitsmeters etc.)
- **Weerstations**
- **Computersystemen en randapparatuur**
- **Audioapparatuur**
- **Automotive apparatuur**
- **Zend en ontvangapparatuur (2 meter)**
- **en vele, vele andere zelfbouw instrumenten**

*Stuur vandaag nog onderstaande bon op naar:*

**HEATH/ZENITH** TEL. 020-101216
P. CALANDLAAN 106-110 – 1068 NP AMSTERDAM

*Ja, ik wil de gratis voorjaarscat. van HEATHKIT ontvangen*

HEATH ZENITH

NAAM ______
ADRES ______
PLAATS ______

CAT. HOBBIT

**WORLDS LARGEST MANUFACTURER IN ELECTRONIC KITS**

Omcirkel no. 3003 op de Infokaart.

# Auto-ontstoring

**De toenemende elektronica in de auto maakt het noodzakelijk een effectieve ontstoring aan te brengen. In veel gevallen blijkt de van fabriekswege aangebrachte ontstoring niet voldoende om storingsvrij naar de radio- of cassetterecorder te kunnen luisteren.**
**We hopen in dit artikel enige klaarheid te brengen in de ontstoormogelijkheden en het effectief opsporen van eventuele stoorbronnen en het verhelpen daarvan.**

Als we spreken over auto ontstoring dan bedoelen we natuurlijk de storing die we horen via de luidspreker. Enerzijds kan deze storing via de radio binnenkomen en anderzijds via de cassetterecorder. Bepaalde ontstoringen zijn in de auto wettelijk vereist. De wettelijke eisen zijn helaas niet meegegaan met het voortschrijdende gebruik van de elektronica, die zijn opmars in de auto-industrie voortzet.

Over het algemeen zijn de aangebrachte ontstoormiddelen tot een minimum beperkt om de kostprijs van de auto zo laag mogelijk te houden. Het ontstoren van de auto is een specialistische zaak die we binnen het bestek van dit artikeltje niet geheel uit de doeken kunnen doen. We zullen ons beperken tot de elementaire zaken. Daarbij is het wel zo dat vanuit de hier opgedane kennis de meeste stoorbronnen in de auto kunnen worden gelocaliseerd en geëlimineerd.
Voor het ontstoren van de auto kennen we 3 soorten elektronica componenten: de condensator, de weerstand en de spoel. Deze zijn in fig. 1a gegeven als respektievelijk A, B en C. Het ontstooreffect van een condensator is eenvoudig te begrijpen. Een condensator heeft een bepaalde wisselstroomweerstand.

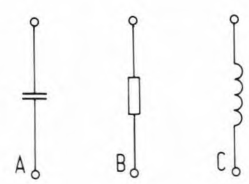



*Fig. 1. Voor het ontstoren van de auto wordt gebruik gemaakt van condensatoren (A), weerstanden (B) en spoelen (C).*

Deze wisselstroomweerstand wordt minder naarmate de frequentie toeneemt. Een gewone weerstand gedraagt zich voor gelijk- en wisselspanning identiek. Voor een spoel geldt het omgekeerde van de condensator: de wisselstroomweerstand wordt groter naarmate de frequentie toeneemt.
Storingen die vanuit de luidspreker zijn te horen kunnen op 3 manieren worden veroorzaakt. In de eerste plaats kan de storing galvanisch doordringen via de leidingen. Dit komt het meest voor bij de autoradio. In de tweede plaats kan de storing inductief worden veroorzaakt. Een goed voorbeeld hiervan is de ontsteking. De inductiviteit vanuit de hoogspanningskabels straalt door de lucht heen en komt terecht in de elektronica van bijvoorbeeld een cassetterecorder of radio. De derde manier waarop storing kan worden veroorzaakt is capacitief. Hierbij gaat het bijv. om metaaldelen in de auto die galvanisch van elkaar zijn gescheiden maar samen een capaciteit vormen. We kunnen in dit verband bijvoorbeeld denken aan de radiateur die geen goed contact maakt met het motorblok en het chassis van de auto. In zo'n geval kan een capaciteit ontstaan die storing teweeg brengt.
Als we uitgaan van 'storingen' in de auto dan blijkt dat voor het merendeel een combinatie te zijn van galvanische, inductieve en capacitieve stoorbronnen. De effectieve bestrijdingsmethoden (condensatoren, weerstanden en spoelen) worden in veel gevallen gecombineerd tot complete ontstoorfilters.

Figuur 2 geeft zo'n compleet ontstoorfilter. R1 en L1 zijn in serie geplaatst terwijl C1 parallel is geschakeld over een bepaalde voedingsleiding. Iedere ingangsfrequentie zal door R1 in mindere mate worden tegengehouden. L1 daarentegen heeft een effectievere werking naarmate de frequentie stijgt en de weerstand daarvan zal dan sterk toenemen.
C1 heeft een afnemende wisselspanningsweerstand bij toenemende frequen-

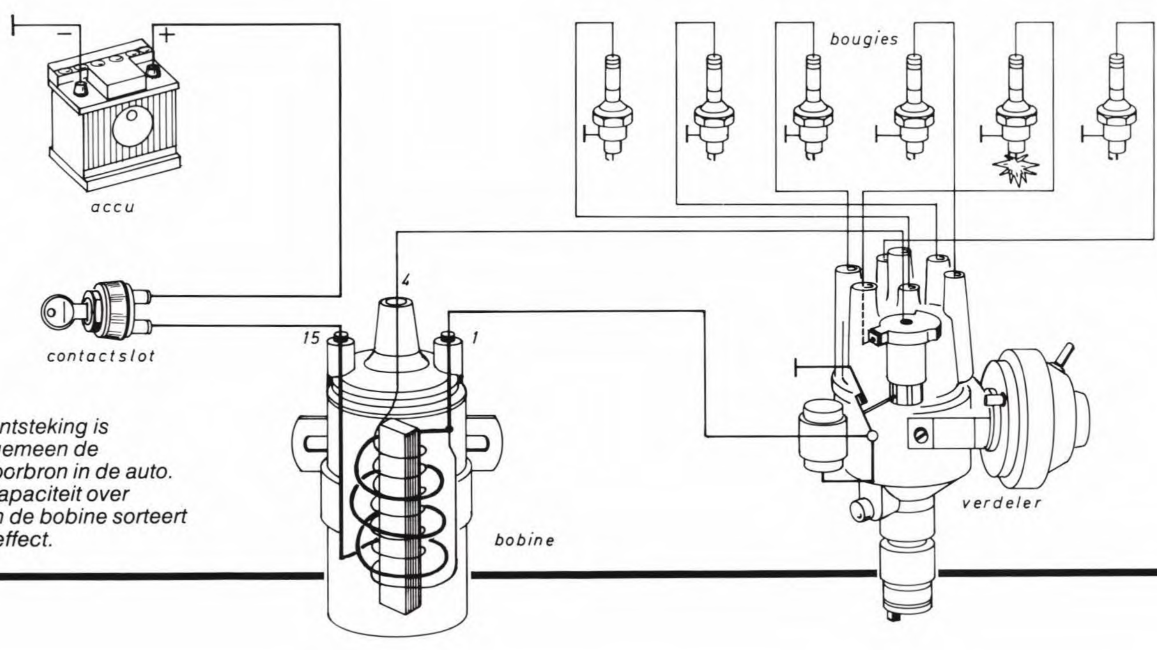



*Fig. 3. De ontsteking is over het algemeen de grootste stoorbron in de auto. Een extra capaciteit over klem 15 van de bobine sorteert meestal al effect.*

tie. Hieruit volgt dat de werking van L1 en C1 elkaar versterken bij toenemende frequentie. Het gevolg van het filter volgens fig. 2 is, dat een stoorfrequentie op de ingang sterk wordt gereduceerd. In veel gevallen zal bij een galvanische storing C1 effectief kunnen zijn, omdat iedere leiding al uit zichzelf een bepaalde weerstand R1 en een inductiviteit L1 heeft.

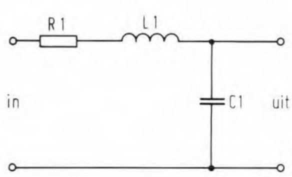



*Fig. 2. Ontstoorfilters zijn vaak opgebouwd uit een combinatie van spoelen, condensatoren en weerstanden. Soms is een condensator alleen ook al voldoende omdat de leiding zelf een bepaalde weerstand en inductie heeft.*

Alvorens in het wilde weg storing te proberen onderdrukken is het belangrijk dat eerst de stoorbron wordt opgespoord. Hiertoe kan de radio of de cassetterecorder worden ingeschakeld waarna bijvoorbeeld de ruitenwissers in beweging worden gebracht om te kijken of deze storing geven. Ook is het mogelijk bijv. het alarmknipperlicht in te schakelen en te zien of dit een stoorbron is. Op deze wijze worden één voor één alle mogelijke stoorbronnen bekeken. Tot slot kan de motor worden ingeschakeld en dat blijkt meestal het startsein voor de sterkste stoorbron: de ontsteking.

We zullen ons hier beperken tot effectieve bestrijding van de meeste stoorbronnen in de auto. Dit zijn achtereenvolgens de ontsteking, verschillende motoren, de dynamo, de spanningsregelaar en de cassetterecorder.

**Ontstoring van de ontsteking**
Figuur 3 geeft schetsmatig een indruk van de ontsteking bij een benzinemotor. Opgemerkt dient te worden dat men bij een dieselmotor vergeefs naar ontstekingsstoring zal zoeken omdat de ontbranding spontaan plaatsvindt zonder hoogspanning.
De belangrijkste stoorbronnen bij de ontsteking zijn de bobine en de leidingen van de verdeler naar de bougies. Ook leidingen onderling zowel van de hoogspanning als laagspanning kunnen storing veroorzaken. Direct bij de kop van de bougies treedt ook nogal eens een inductieve storing op. Om deze weg te werken zijn in de handel ontstoorstekers te krijgen. Deze zijn meestal uitgerust met een serieweerstand van enige kΩ. De ontstoorstekers met serieweerstand kunnen alleen worden aangebracht als bekend is dat de leidingen van de verdeler naar de bougies toe geen weerstanden bevatten die de ontstoring dienen te bestrijden. Anders krijgen we een samenstelling van verschillende weerstanden waardoor de ontsteking nadelig wordt beïnvloed.
Behalve de gewone ontstoorstekers met weerstanden zijn ook ontstoorstekers met afscherming te krijgen, waarvan de werking effectief is. Ook in deze stekkers bevinden zich meestal serieweerstanden zodat ook hier weer moet worden opgelet dat de leidingen van de verdeler naar de bougies zelf geen extra weerstanden bevatten.
Naast de gewone niet afgeschermde hoogspanningleiding van de bobine naar de verdeler en van de verdeler naar de bougies is ook speciale kabel verkrijgbaar met afscherming. Deze kabel is vrij kostbaar maar geeft wel een effectieve afscherming tegen inductieve straling vanuit de hoogspanningsleidingen.
In veel gevallen zal dit niet noodzakelijk zijn. Een belangrijke stoorbron bij de ontsteking is de bobine zelf, hier treffen we 2 typen aan: een afgeschermde bobinepot en een niet-afgeschermde bobinepot. Bij elk soort afscherming geldt dat deze goed contact moet maken met het chassis (massa).
In veel gevallen wordt de storing van de bobine effectief bestreden door op het voedingspunt (15) een condensator te plaatsen. Daarvoor moeten we geen gewone elektronica componenten nemen omdat deze te kwetsbaar zijn. Spoelen, condensatoren en weerstanden in de auto-industrie worden speciaal hiervoor gemaakt en zijn bij de autohandel te verkrijgen.
Figuur 4 geeft een voorbeeld van een parallel condensator die op het chassis kan worden geplaatst en wordt verbonden met een bepaalde voedingsleiding. Dergelijke condensatoren zijn meestal verkrijgbaar in de waarden 0,47 μF en 2,2 μF. Uiteraard heeft de hoogste capaciteitswaarde het meeste effect.
Zo'n condensator kan gemakkelijk parallel worden gezet aan punt 15 van de bobine en aan de andere zijde met het chassis worden verbonden.

Een geheel ander soort condensator geeft fig. 5. Hier gaat het om een doorvoercondensator waarvan de klemconstructie wordt bevestigd aan het chassis. Deze condensatoren worden geplaatst 'in' voedingsleidingen. Aan de ene zijde komt een voedingsdraad binnen die er aan de andere zijde weer uit komt. Deze draad vormt de ene plaat van de condensator en gaat naar het te voeden punt. De tweede plaat wordt via de klemverbinding met massa verbonden. Doorvoercondensatoren zijn meestal verkrijgbaar in waarden van ca. 50 nF en 2,2 μF. Ze zijn over het algemeen niet berekend op zeer grote stromen en kunnen meestal maar enkele Ampères verwerken.
Anders is het gesteld met de krachtpatser

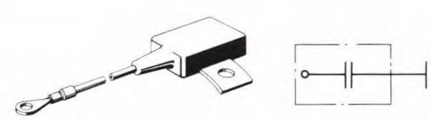
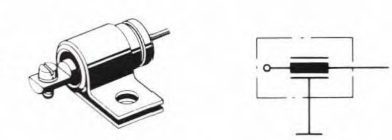


*Fig. 4. Deze condensator kan direct aan het chassis worden bevestigd en heeft een snoeraansluiting om te worden verbonden met een bepaalde leiding.*

*Fig. 5. Deze doorvoercondensator is verkrijgbaar tot een capaciteitswaarde van ca. 2,2 μF. De condensator kan direct aan massa worden gelegd met bijvoorbeeld een zelftapper.*



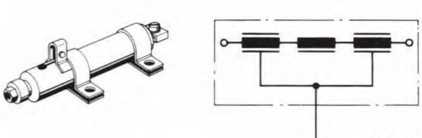


*Fig. 6. Voor het ontstoren van leidingen met relatief grote stromen tot ca. 120 A wordt dit speciale filter gebruikt dat een capaciteit heeft van ca. 2 μF.*

van fig. 6. Ook dit is een doorvoersysteem maar verkrijgbaar voor stromen tot bijv. 120 A. Daarbij is de capaciteit ca. 2,2 $\mu$F terwijl de eigen weerstand nihil is.

Belangrijk bij iedere soort storing is, dat deze wordt bestreden direct bij de bron. Om een compleet overzicht te krijgen van de ontstoormogelijkheden rond de ontsteking geeft fig. 7 een schets. Hier zijn verschillende cijfers omcirkeld die corresponderen met bepaalde ontstoormiddelen.

Zo geeft ① een afgeschermde hoogspanningsleiding van de verdeler naar de bougies, ② geeft een afgeschermde kabel van de bobine naar de verdeler, ③ geeft een afgeschermde kabel van de verdeler naar de bobine, waarbij het gaat om de onderbrekeraansluiting. ④ geeft een afgeschermde leiding die vanaf het contactslot naar de bobine loopt via een ontstoorsysteem waarvan fig. 6 een detailschets gaf. ⑤ is een ontstoorcondensator die op de bobine kan worden bevestigd.

Ook zijn afgeschermde verdelerkappen verkrijgbaar waarbij de afscherming reeds aanwezig is in de vorm van metaal. Dit is in fig. 7 weergegeven door ⑥. Tot slot kan ook de bobine op zich zijn afgeschermd ⑧.

In fig. 7 is bij de bovenste schets te zien dat de massa's van de verschillende leidingen zijn gekoppeld bij de bobine, die van daaruit worden verbonden met het chassis van de auto. Over het algemeen zal een volledige ontstoring zoals fig. 7 laat zien niet noodzakelijk zijn. Een ontstoorcondensator volgens detailpunt ⑤ zal meestal al effectief zijn, eventueel kunnen ontstoorkappen worden geplaatst op de bougies. Als dit nog niet voldoende helpt, kan een ontstoorfilter ⑥ worden aangebracht.

Pas daarna kan men overwegen afgeschermde leidingen te nemen voor alle hoogspanningskabels. Daarbij dienen natuurlijk wel alle hoogspanningsleidingen voor wat betreft de afscherming onderling te worden gekoppeld en te worden verbonden met massa.

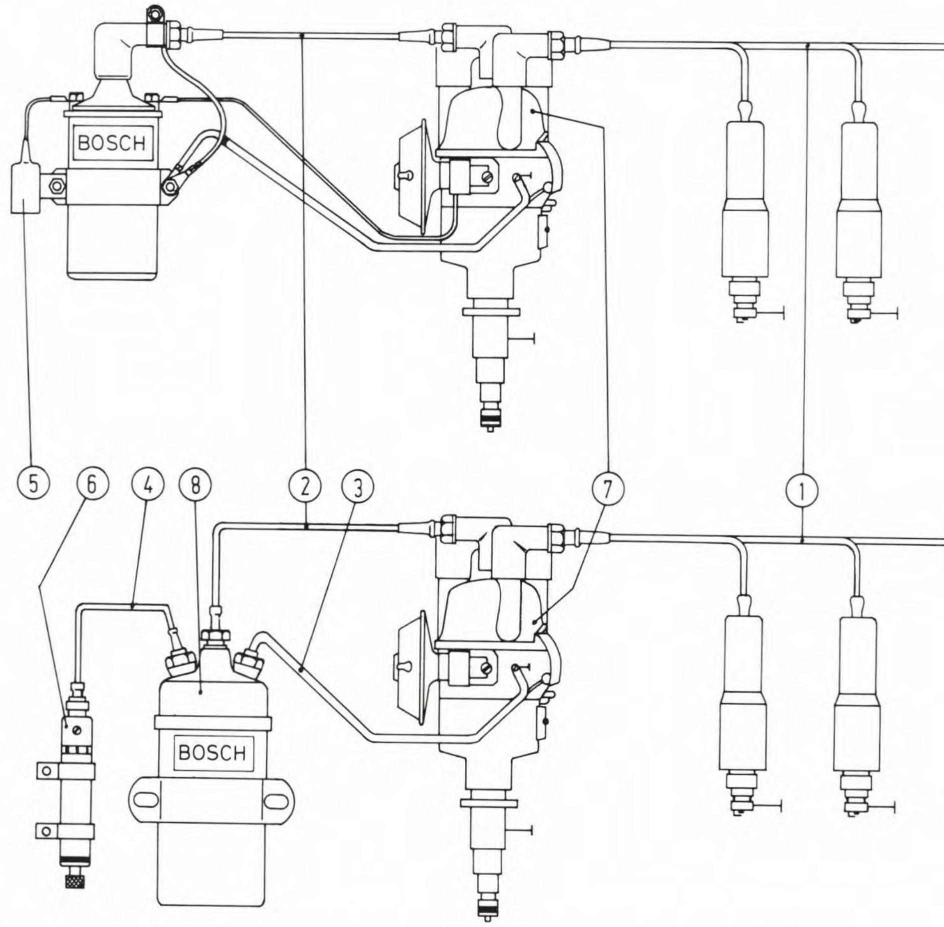



*Fig. 7. Bij een auto-ontsteking voor benzine motoren kan behoorlijk wat worden ontstoord. In de eerste plaats kunnen alle leidingen worden afgeschermd en de bougies voorzien van een speciale afschermhuls. Belangrijker is echter de ontstoorcondensator direct op de bobine (5).*

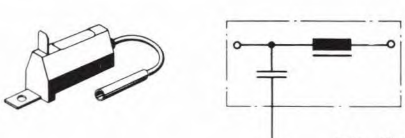
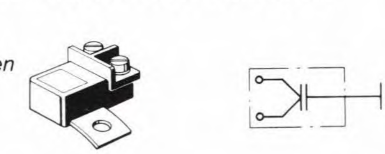


*Fig. 8. Er zijn ook speciale ontstoorfilters die bestaan uit spoelen en condensatoren.*

*Fig. 9. Deze doorvoercondensator is een variant op het type van fig. 5.*



## Dynamo

Bij de dynamo moet een onderscheid worden gemaakt in ontstoring van krachtstroom en zwakstroom. Voor krachtstroom wordt over het algemeen gegrepen naar het ontstoormiddel van fig. 6. Gaat het om zwakstroom tot bijvoorbeeld 5 Amp dan wordt veel gebruik gemaakt van de parallelcondensator van fig. 4. Ook zien we in dit circuit nog wel eens ontstoorfilters zoals van fig. 8. Zo'n ontstoorfilter bestaat meestal uit een combinatie van condensatoren, spoelen en weerstanden. Uiteraard heeft zo'n filter naast de massaklem 2 aansluitingen om de voedingsleiding door te voeren.

## Spanningsregelaar

Mocht zich rond de regelaar toch nog storing voordoen dan wordt het filter van fig. 8 aanbevolen.

## Motoren

Kleine motoren veroorzaken in de auto ook nogal eens wat storing. We denken hier aan de blower en ruitenwissermotor. Daarbij worden, om storing te onderdrukken, doorvoercondensatoren toegepast.

We kiezen uit 2 typen. Fig. 5 gaf reeds een doorvoercondensator, terwijl fig. 9 een andere uitvoering geeft. De doorvoercondensatoren zijn verkrijgbaar in waarden tussen ca. 50 nF en 2,2 $\mu$F.
Zorg bij bevestiging van de doorvoercondensator voor een goed vast contact met het chassis. Daarbij kunnen het beste zelftappers worden gebruikt.
Laagspanningsleidingen, met uitzondering van de leidingen rond de bobine,

worden vrijwel nooit voorzien van een afscherming. Zelfs het gebruik van afgeschermde leidingen in het laagspanningsgedeelte van de bobine komen slechts zelden voor. De aanwezigheid van een radiozender of mobilofoon in de auto kan afgeschermde leidingen rond de bobine, in zowel het hoog- als laagspanningsgedeelte, wel noodzakelijk maken.

Een zender blijkt vaak een behoorlijke extra stroorbron te zijn, omdat nogal wat energie wordt uitgestraald. Een gedeelte van deze straling zal terecht komen in de laagspanningleidingen. Daarbij zijn de leidingen rond de bobine het meest gevoelig voor in- en uitstraling.
Doorvoercondensatoren kunnen ook effectief worden gebruikt bij de alarmknipperlichten. Uiteraard alleen als deze storing veroorzaken.

**Cassetterecorder**
Een belangrijke bron van storing kan ook de cassetterecorder zelf zijn. In veel gevallen zijn de ontstoormiddelen in het apparaat zelf gering. Een zeer effectieve bestrijding van cassettemotorstoring bijvoorbeeld is mogelijk door een condensator van 4700 $\mu$F/16 V direkt over de voedingsklemmen van de radio en/of het cassettedeck te plaatsen. In dit geval nemen we onze toevlucht tot een normale elektronicacomponent, die niet in de auto-industrie aanwezig is. Vooral als zogenaamde boosters worden geplaatst achter de radio zal blijken dat verreweg de meeste cassettedecks extra storing geven die een hinderlijk achtergrondniveau veroorzaken.
Bij plaatsing van een elco van 4700 $\mu$F zal vrijwel alle storing zijn verdwenen. Blijkt er op de radio en op het cassettedeck alsnog storing van buiten naar binnen te komen dan kan nog een filter worden voorgeplaatst, zoals dat van fig. 8. Dit filter is meestal verkrijgbaar tot stromen van ca. 10 A. Let er wel op dat het aangekochte filter voldoende stroom kan voeren. Een autobooster trekt meerdere ampères!

**Slotwoord**
We hebben even in vogelvlucht verschillende stoorbronnen genoemd en de bestrijding daarvan. Belangrijk blijft dat de stoorbron eerst goed wordt opgespoord. Bij twijfel kan ook uit worden gegaan van de laatst gegeven methode om 4700 $\mu$F direkt over de aansluitklemmen van de autoradio en/of het cassettedeck te plaatsen. Blijkt dit te helpen dan zal een verder uitbreiding in de vorm van een filter volgens fig. 8 nog meer effect sorteren. Blijkt de storing hoogfrequent in te stralen vanuit de ontsteking dan gaan we voort zoals beschreven is bij de beschrijving van de ontsteking-ontstoring.

*Fig. 4 . . .6, 8 en 9 uit 'Bosch Funkentstörung'*

# De antenne nader bekeken (slot)

# Plaatsing en storingen

**Voor een storingsvrije radio- en TV ontvangst is een passende antennemontage één van de voorwaarden. Hierbij denken we dan minder aan de elektrische dan wel aan de mechanische aspecten.**

Een antenneconstructie, samengesteld uit de antennedrager (de mast) en de daaraan gemonteerde ontvangstantenne, moet aan alle daaraan te stellen eisen voldoen, in de eerste plaats ten aanzien van de weersinvloeden.
De afstand tussen de antennes onderling en ook ten opzichte van het dak moet zo worden gekozen, dat geen onderlinge beïnvloeding optreedt en dat voldoende afstand ten opzichte van elektrische en hoogspanningsleidingen in acht wordt genomen (fig. 1). De minimumafstand van een antenneconstructie tot een sterkstroomleiding moet 1 m zijn. Daarbij moeten we ook nog rekening houden met mogelijk slingeren van zo'n leiding.
Ter voorkoming van schade door blikseminslag dient de antenneconstructie te worden geaard.

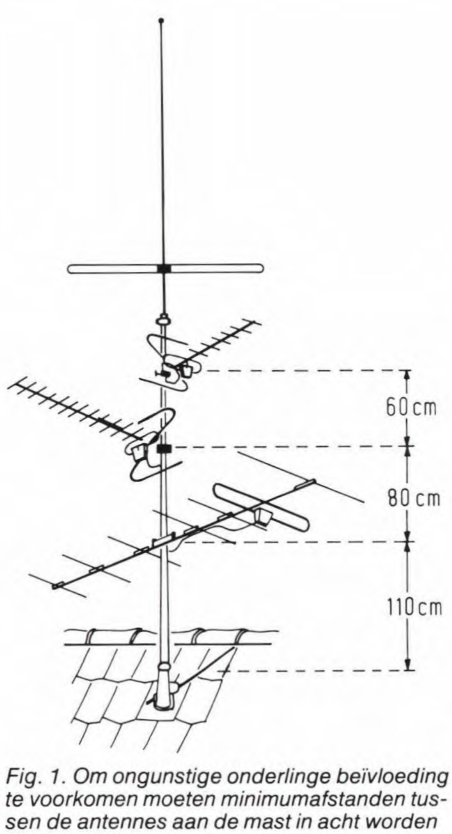



*Fig. 1. Om ongunstige onderlinge beïvloeding te voorkomen moeten minimumafstanden tussen de antennes aan de mast in acht worden genomen.*

Hiervan kan men alleen maar afzien bij buitenantennes, waarbij het hoogste punt 2 meter onder het dak blijft en waarvan het uiterste punt niet meer dan 1,5 m van de buitenkant van het huis af staat. In de regel zijn dit alleen maar raamantennes (fig. 2).

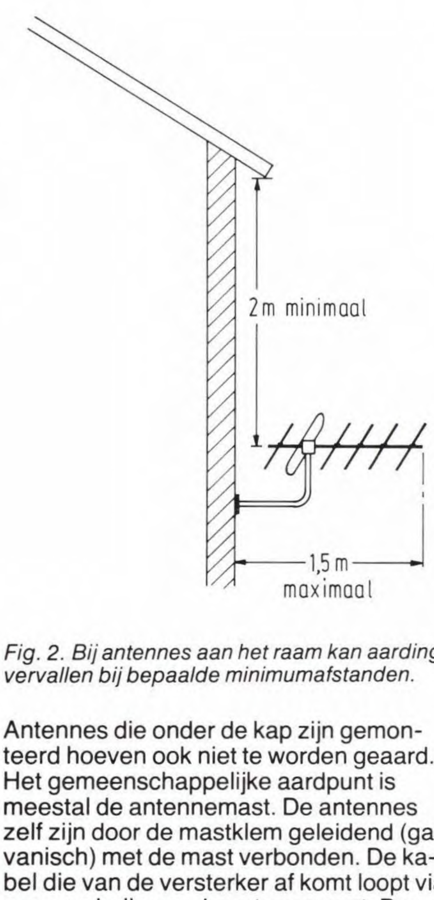



*Fig. 2. Bij antennes aan het raam kan aarding vervallen bij bepaalde minimumafstanden.*

Antennes die onder de kap zijn gemonteerd hoeven ook niet te worden geaard. Het gemeenschappelijke aardpunt is meestal de antennemast. De antennes zelf zijn door de mastklem geleidend (galvanisch) met de mast verbonden. De kabel die van de versterker af komt loopt via een aardrail naar de antennemast. De mast wordt met een geschikte aarde – bijvoorbeeld de bliksemafleider installatie of een onder de grond liggend metalen buizennet – verbonden.
Bij het gebruik van coax-kabel moeten we er op letten dat deze kabel erg kwetsbaar is. Ze mag niet worden geknikt. Wees ook zorgvuldig bij het vastzetten hiervan met klemmetjes.

De gelijkstroom-weerstandsmeting dient voor het testen van het distributienetwerk op kortsluiting tussen binnen- en buitenmantel van de coaxkabel. De meting wordt uitgevoerd met een ohm-meter en dient ook voor de controle van de juiste afsluiting van de afzonderlijke leidingen met de voorgeschreven weerstanden. Voor het testen van leidingen worden zij losgekoppeld van de verdeeldozen en bij uitgetrokken ontvanger aansluitkabel wordt de gelijkstroomweerstand tussen binnen- en buitenmantel gemeten.
De weerstand moet tussen ca. 60 en 70 ohm liggen. Andere waarden wijzen op breuk of kortsluiting. Voor verder onderzoek moet men eerst de aansluitweerstand verwijderen en de meting herhalen. De ohmmeter mag nu geen uitslag vertonen, de weerstand moet oneindig zijn. Om na te gaan of de leiding mogelijk toch niet onderbroken is wordt het eind kortgesloten waarna het meetapparaat nu nul moet aangeven, d.w.z. de leiding is ononderbroken doorgaand.

**Storingen bij ontvangst**
Storingen in antenne-installaties zijn direct te merken aan fouten die in het beeld optreden. Soms treden zogenaamde 'geestbeelden' op. Deze beelden ontstaan door het feit, dat de elektromagnetische golven die de zender uitstraalt niet alleen recht toe-recht aan op de ontvangantenne terecht komen, maar voor een deel via reflecties de antenne bereiken. Dit laatste betekent een omweg, er treedt dus een vertraging in de tijd op met als gevolg een tweede, iets zwakker beeld op het beeldscherm, dat ten opzichte van het oorspronkelijke beeld iets verschoven is. In dichte bebouwing of bergachtige streken zijn zulke 'geestbeeldstoringen' maar moeilijk of helemaal niet te onderdrukken. Een afdoend hulpmiddel of op zijn minst een verbetering kan men vinden in een sterk bundelende antenne, d.w.z. meer elementen en bij individuele antennes kan men een verbetering bereiken met vervanging van de eventueel onafgeschermde antenneleiding door een afgeschermde leiding, omdat de kabel ook energie van de zender oppikt. Tenslotte kan de oorzaak van een dubbel beeld ook liggen in het kabelnet door een onjuiste aanpassing, of door het ontbreken van afsluitweerstanden in de antennedoos, of een niet gebruikte uitgang in de verdelerdoos.
Gaat het TV beeld ten onder in ruis of sneeuw, dan is de oorzaak daarvan terug te voeren tot een te zwak antennesignaal, als er tenminste geen onderdelen defect zijn.
Een andere nog als eens voorkomende storing is het streepjesbeeld. Dit effect ontstaat door gemoduleerde of ongemoduleerde draaggolven van een andere frequentie die afkomstig kunnen zijn van andere TV of FM-toestellen.
Ook de ontvangst van zenders die op hetzelfde kanaal of een nabijgelegen kanaal

# In september starten vijf belangrijke cursussen.

Bij ons kunt u schriftelijk (S) in eigen tempo studeren. U kunt op elk moment starten. Met aanvullende mondelinge begeleiding (S + M), 6 lesavonden of 4 leszaterdagen, is de studieduur 5 maanden (ca. 6 uur per week). Gestart wordt in september en januari. Er is examen eind januari, eind juni en eind augustus. De diploma's worden mede ondertekend door een rijksgecommitteerde.

**Basis elektronicus** bestaat uit **BE-A** en **BE-BC** en is bedoeld voor hen die een gedegen basiskennis van de elektronica en elektronische schakelingen wensen. Wordt ook veel gevolgd door hen die zijdelings met elektronica te maken hebben. MTS-ers E e.d. starten direct met BE-BC (analoge en digitale halfgeleidertechniek).

**Praktische digitale techniek (PDT)** is een must voor elke aankomende elektronicus en werktuigbouwkundige. Een fijne cursus over digitale functieblokjes. Vooropleiding: BE-A of kennis elektrotechniek.
**Microprocessors/microcomputers (MP/MC)** voor elektronici en technici, die een gedegen kennis op dit nieuwe gebied, zowel hardware als software, wensen.
**Basic programming (BA)** is voor hen, die personal computers willen programmeren. Ook ideaal uitgangspunt voor studie van andere programmeertalen."

| CURSUS | | SCHRIFTELIJK LESPROGRAMMA | MONDELING |
|---|---|---|---|
| BASIS ELEKTRONICUS | BE-A 5 maanden | Elektronische apparaten · Elektronentheorie · Wet van Ohm · Serie- en parallelschakeling · Vermogen · Weerstanden-schakelingen · Weerstanden · Sinusvormige wisselspanningen · Multimeter · Condensatoren · Condensatoren en wisselspanning · Halfgeleiderdioden · Bijzondere halfgeleiderdioden · RC-tijden · Elektromagnetisme · Zelfinductie · Transformatoren · Gelijkrichtschakelingen · Niet-sinusvormige spanningen · Elektrische trillingen · Filters. **Proeven:** Thuis doen met standaardonderdelen. Ook door ons leverbaar. | Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Deventer, Groningen, Utrecht. |
| BASIS ELEKTRONICUS | BE-BC 5 maanden | Transistoren · Toepassingen · Instelmethoden · Opnemers en weergevers · Generatoren en voltmeters · Voorversterkers · Eindversterkers · Tegenkoppeling · DC-versterkers · 1.5 Watt versterker · Veldeffecttransistoren · Elektronenbuizen · Operationele versterkers · Gestabiliseerde voedingen · Oscilatoren · Zaagtandgeneratoren · Poortschakelingen · Multivibratoren · Halfgeleiderschakelelementen. **Proeven:** Thuis doen met standaardonderdelen. Ook door ons leverbaar. | Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht. |
| PRAKTISCHE DIGITALE TECHNIEK | PDT 5 maanden | Binair rekenen · Logische schakelingen · Elementaire flip-flops · Codesystemen · Wetten van de Morgan · NEN-NOF-logica · Registers · Combinatielogica-2, -3 en -4 · Geklokte RS-flip-flops en Tweedelers · RS-, JK- en D-Master-Slave flip-flop · Edge-triggered flip-flop · Tellers-1 en -2 · Schuifregisters-1 en -2 · Berekeningen aan poortcombinaties · Vaktermen en bijzondere schakelingen · Decoders en weergevers · Logische families · Proeven · NEN-5152 · Problemen · Toepassingen-1 en -2 · **Proeven:** Thuis doen met standaardblokjes. Ook door ons leverbaar. | Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht. |
| MICROPROCESSOR/ MICROCOMPUTERS | MP/MC 5 maanden | Wat is een computer? · Wat is een microcomputer? · Hoe rekent een computer? · Schakelingen · Centrale geheugen · Eenvoudig programmeren · Architektuur · Instructiebeschrijvingen · Syntax en subroutines · Adresseringstechnieken · Stroomdiagrammen · Verkeersafhankelijke verkeerslichtenregeling · Systeem software · Ontwikkelingsapparaten · Randapparatuur · I O-interfacing. **Proeven:** Programma's testen. Op instituut (2 dagen) of thuis met microcomputer SDK-85. Is facultatief (20% doet het). SDK leverbaar als bouwdoos. | Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht. |
| BASIC PROGRAMMING | BA 5 maanden | Relatie mens-computer · Wat is een computer? · Computertoepassingen · Probleembenadering · Sorteerprobleem · Instructiebeschrijvingen (6x) · Programmavoorbeelden (2x). **Proeven:** Programma's testen. Thuis met eigen computer of op instituut (2 dagen). | Utrecht. |

**Op het gebied van de elektronica hebben we verder de cursussen middelbaar elektronicus, TV-technicus, meet- en regeltechnicus, assembly programming en interfacing, en videotechniek. In onze studiegids "Automatiseringscursussen" vindt u informatie over onze NOVI-opleidingen (basiskennis informatica e.d.). Wilt u informatie bel dan (085-451641) of stuur de bon op. U kunt ook terecht bij uw personeelchef, als hij onze documentatiemap heeft.**

## Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen)



Of bel 085-451641
Ook 's avonds
en tijdens
het weekend.

.................................................................

naam: .................................................................

adres: .................................................................

postcode + plaats: ..................................................

39-HO-07 AJ

Deze bon in een gesloten enveloppe, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677. 6800 WC Arnhem.



## Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085 - 451641 of
vanuit België: 00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974.
kenmerk: BVO SFO 129.448

Omcirkel no. 3004 op de Infokaart.



*...er zijn nu twee mogelijkheden...*

uitzenden kan een zich wijzigend of doorlopend beeld veroorzaken. Waar in centrale antennesystemen breedbandversterkers zijn geïnstalleerd kan men nog als eens twee programma's door elkaar heen zien. Kruismodulatie is de oorzaak, teweeggebracht door oversturing van de versterker, waar zich tegelijkertijd spanningen van meerdere kanalen melden, een fout ontwerp of verkeerde afregeling. Deze kwaal is alleen te verhelpen door een zeer zorgvuldige instelling van de versterker, of het onderdrukken van de te hoge spanningen.

**Fouten zoeken**

Een paar tips voor het opsporen van fouten in antenne-installaties mogen hier niet ontbreken. Bij een klacht moet men zich er eerst van vergewissen of het effect werkelijk ligt aan de antenne-installatie, of misschien in het ontvangtoestel zelf moet worden gezocht. Dit laatste mag men vermoeden wanneer de ontvangst alleen maar bij één kijker of luisteraar is gestoord. Dan kan echter ook de antenne aansluitkabel nog de oorzaak zijn.
In dit verband mag niet onvermeld blijven dat een verkeerde aansluitkabel ook een bron van storingen kan zijn. De aansluitkabel is vaak voorzien van filters om als ontkoppeling bepaalde ongewenste frequenties tegen te houden. Het is dan ook belangrijk geen kabels van verschillend fabrikaat te gebruiken, d.w.z. antennecontactdoos en aansluitkabel voor de ontvanger moeten van hetzelfde fabrikaat zijn.

Is de antenne-installatie zelf defect dan kan men er steeds van uit gaan, dat de optreden fout bij meer dan één aangeslotene optreedt. Om de fout te localiseren moet men nagaan of het alle programma's betreft of slechts één of een paar. In het eerste geval moet het defect gezocht worden in die groep (onder)delen die voor de overdracht van alle programma's een functie hebben zoals bijvoorbeeld de voeding of de breedbandversterkers. Maar ook de antenne zelf of de hoofdverdeler kan defect zijn. Is bij alle afnemers maar één programma gestoord, dan kan een breuk in de kabel of een slecht contact in de daarop betrekking hebbende antenne de oorzaak zijn, of de bijbehorende versterker is defect.

**Storing door directe instraling**

In streken met een zeer hoge ontvangstveldsterkte – hoofdzakelijk in de nabijheid van de zender – moet men vaak rekening houden met gestoorde ontvangst van televisiebeelden ten gevolgde van zgn. directe instraling. De HF-ingang van van het TV-aparaat neemt, zonder enige antenne-aansluiting, energie van de zender op die voldoende is voor de weergave van een beeld. Naar gelang de sterkte van de op deze wijze opgenomen energie verschijnt een door ruis onderdrukt of praktisch feilloos beeld. Dit verschijnsel kan met toenemende frequenties van de zender ook toenemen. De verbindingskabel tussen antennebuis en tuneringang meet dan ca. een halve golflengte en werkt als een antennekring in resonantie. Sluiten wij in zo'n geval de ontvanger aan op de antenne-installatie dan komt er een dubbelbeeld tevoorschijn. Het signaal, dat van de antenne-installatie komt is in de regel wel sterker, maar het komt afhankelijk van de lengte van de kabel iets later aan bij de ingang van de ontvanger. Daarbij treedt hetzelfde effect op, als bij het antennesignaal dat langs een omweg door reflectie op de antenne komt, d.w.z. er ontstaat een 'geestbeeld'.

In tegenstelling tot het gereflecteerde signaal is weliswaar het vóór het hoofdsignaal ontvangen stoorsignaal zwakker, zodat het tweede beeld links van het hoofdbeeld verschijnt. De zichtbaarheid van het tweede beeld is afhankelijk van de veldsterkte en de grootte van het storingssignaal. De afstand tot het hoofdbeeld wordt bepaal door de looptijd en wordt iets groter met toenemende kabellengte tussen ontvanger en ontvangstantenne. In het ongunstigste geval zijn het rechtstreekse signaal en het antennesignaal even groot. Het gevolg is dan vaak het wegvallen van de beeldsynchronisatie, omdat de ontvanger niet op twee in de tijd verschoven impulsen kan reageren. Voor het opheffen van dit soort storingen komen twee mogelijkheden in aanmerking.
Het door de antenne geleverde signaal wordt fiks opgevoerd. Hieraan zijn uiteraard grenzen vanwege het gevaar voor oversturing. Door een verhoging van de verhouding tussen werkspanning/stoorspanning kan het stoorsignaal bij de beeldweergave beter worden onderdrukt. Blijft deze maatregel zonder succes of kan die niet worden toegepast om één of andere reden, dan moet de ontvangen zender op een ander kanaal worden gezet. Daarvoor dient de converter of frequentieomzetter. Daarvoor moet een kanaal opgezocht worden, dat niet door een andere zender bezet is of door andere frequenties wordt gestoord.

*G. E. Wegner*

## De brief van *f* 25,–

### Autolicht alarm

Naar aanleiding van de 'Lezersbijdrage' van W. van Ham uit Oosterhout in Hob-bit nummer 4 van 1981, heb ik voor het zelfde doel een simpeler en goedkopere oplossing, die al vele jaren probleemloos werkt.
De werking is als volgt (zie fig. 1): als de lichtschakelaar is gesloten zal de zoemer pas zoemen als één van de portieren wordt geopend. Als men dus het licht laat branden en de auto wil verlaten zal men worden gealarmeerd door de zoemer.
De schakeling is geschikt voor auto's met een 12 volt accu (12 volt zoemer gebruiken!), of voor een 6 volt accu (6 volt zoemer gebruiken!) met de min aan massa.
Het aansluiten is simpel: één zijde (+) van de zoemer gaat naar het punt van de lichtschakelaar waar spanning op staat als het licht wordt aangeschakeld (stadslicht), de andere zijde (–) gaat naar één van de deurcontacten.
*Job Bakker, Rotterdam*

*Inderdaad zal dit schakelingetje prima werken. De enige nóg simpelere manier lijkt ons zonder zoemer. Wél even onthouden dat het licht aanstaat. Eventueel kunnen ook de koplampen als controlelampjes worden gebruikt. . . (Red).*

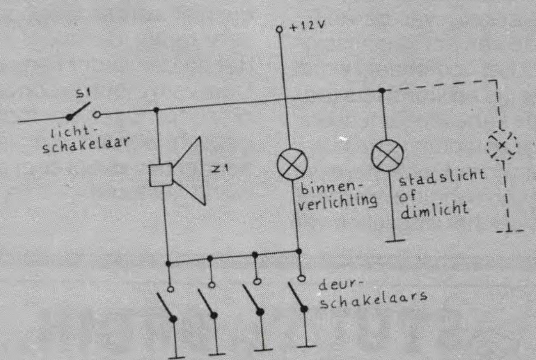


Fig. 1.

*Opname in de rubriek 'Brieven' betekent niet persé dat de redactie het met de strekking van de brief eens is. De leukste brief wordt beloond met f 25,-.
Stuur uw reacties aan:
KTT, redactie Hob-bit,
postbus 23, 7400 GA Deventer.
Voor België: KTT,
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen.*

### Transistorontsteking

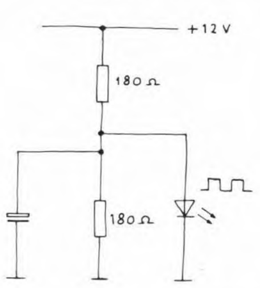
Het probleem van dhr. Sanderse uit Den Haag (brieven Hob-bit 2 '81) met de niet te verwijderen condensator bij toepassing van de transistorontsteking in een Citroën GS heb ik als volgt opgelost:
ik heb het inwendige van de condensator verwijderd en dit daarna met 2 componentenlijm gevuld. Het aansluitboutje met lip heb ik hierin gestoken. De aansluitklem maakt nu geen contact meer met het huis. Uiterlijk verandert er dus niets.
Ik heb tot volle tevredenheid 15 000 km met ingebouwde transistorontsteking gereden. Zelfs met LPG en bij vorst en vochtige motor heb ik altijd een zeer snelle start. Bovendien is een brandstofbesparing merkbaar.
*A. J. M. Litjesn, Waalwijk.*

*Ook één van de redacteuren heeft de transistorontsteking ingebouwd en hiermee de nodige kilometers ervaring opgedaan. Ook hij concludeerde dat de koude start aanmerkelijk sneller plaatsvindt, terwijl sprake is van een (geringe) brandstofbesparing. De slijtage aan de contactvlakken van de contactpuntjes is verwaarloosbaar. De ontsteking heeft gestaan in Hob-bit 3 1980, het printnummer is HB 12 (Red).*

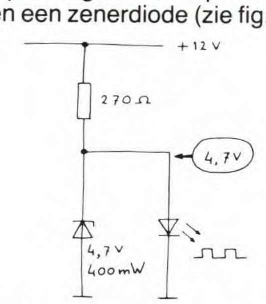
### KnipperLED

In het vierde nummer van Hob-bit 1981 heeft u geschreven dat een knipperLED via een voorschakelweerstand op 12 V kan worden aangesloten. Ik wil u er hierbij op wijzen dat dit niet helemaal juist is. De knipperLED gebruikt alleen 20 mA indien de LED brandt, is hij uit dan wordt er minder stroom opgenomen en stijgt de spanning over de LED. Het gevolg is dat de LED niet knippert.

Een oplossing is het toepassen van een spanningsdeler en een condensator, zie fig. 1.




Deze schakeling functioneert naar behoren, hij heeft echter één nadeel voor gebruik in de auto: de knipperfrequentie is afhankelijk van de accuspanning. Deze schommelt in de praktijk tussen 10 . . . 14 V. het gevolg is dat de frequentie waarmee de LED knippert niet stabiel is.
Een betere oplossing is het stabiliseren van de LEDspanning met behulp van een weerstand en een zenerdiode (zie fig. 2).




Tot slot kan men ook een gewone LED toepassen en een 555 IC, geschakeld als astabiele multivibrator.
*G. R. Kisteman, Rouveen.*

*Ook wij leren nog steeds . . . (Red).*

### Lezersservice

Ik heb na het verschijnen van het januarinummer van Hob-bit '81 gebruik gemaakt van de lezersservice kaart en heb nu (eind maart, red.) nog niets ontvangen. In deze wachttijd altijd zo lang?
*G. Verstroute, Meulebeke (B)*

*Gemiddeld is de wachttijd zo'n zes weken. Wij versturen de informatie-aanvragen van lezers door naar de importeur/ fabrikanten, om zodoende aan de lezers een stukje service te verlenen.
Vóór plaatsing zoeken we uit of deze informatie aan de lezers kan worden geleverd, zoniet dan komt bij het stukje geen 'omcirkelnummer' te staan.
De tijd die verstrijkt voordat de importeur/ fabrikant de gevraagde informatie opzendt bepalen wij niet, we kunnen daar dan ook geen invloed op uitoefenen (Red).*

## TL op accu

Als Hob-bit lezer zou ik u willen vragen of het mogelijk is om zelf een schakeling te maken waarmee een TL-buis op een accu kan branden? Kan men dan ook elk vermogen buis toe passen? Is het ook mogelijk om het licht variabel te maken?
*E. C. Pouw, Culemborg*

*Om een TL-buis op een accu te laten branden is een omvormer nodig, die de 12 volt accu-gelijkspanning omzet in 220 volt wisselspanning. Zo'n omvormer kan inderdaad zelf worden gemaakt. Afhankelijk van het vermogen dat de omvormer kan leveren kan een TL-buis worden gekozen.*

*Het dimmen van een TL-buis is in de praktijk een moeilijke kwestie (Red).*

## Quadrafonie

Ik ben in het bezit van een Philips GP 422 element. Ik wil hiermee een quadrafonische weergave verkrijgen via twee stereoversterkers. Hoe moet ik dit doen?
*J. van Dijk, Millingen a/d Rijn.*

*'Echte' quadrafonie kan worden verkregen m.b.v. een CD-4 demodulator. In de tijd dat deze vorm van weergave actueel was hadden zowel B&O als JVC een dergelijke demodulator in hun programma. Of dit nu nog zo is weten we niet. De oplossing is dan om er zelf één te bouwen.*

*Quadrafonie kan echter alleen worden verkregen bij gebruik van CD-4 platen, die bijna niet meer zijn te verkrijgen . . . (Red).*

## HiFi

Ik vindt het zeer positief dat u ook aandacht besteed aan het betere HiFi-werk zoals een postfadingoscillator (Hob-bit 2 '81), maar waarom zo weinig?

Er zijn nog veel meer mooie apparaten die de geluidskwaliteit verbeteren, bijv. een expander, elektronische echo, anti-rondzingapparatuur, voedingen voor versterkers enz.

Ook theorie over het ontstaan van vervorming is interessant. Dan had ik een vraag over Hobjes. In Hob-bit 1 '81 staat de volgende:

*Aangeboden: assortiment elektronica-onderdelen. Haast u!*
*Voorraad beperkt. Vraag prijsopgaaf!*

Heeft dit Hobje geen handelskarakter?
*F. Hertog, Houten.*

*Een voeding voor versterkers hebben we beschreven in Hob-bit nr. 2 '80. Een anti-plop schakeling die de in- én uitschakelverschijnselen elimineert in nr. 4 '81, terwijl we ook werken aan een booster (versterker) en equalizer die zowel geschikt zijn voor in de auto als in de huiskamer.*

*Wat betreft het Hobje: de grens tussen wel- of geen handelskarakter is erg vaag. Wij kunnen van te voren niet zien of het een handelaar is die een Hobje instuurt. Als we dit vermoeden nemen we het niet op. Het door u bedoelde Hobje kon echter net zo goed van een hobbyïst komen, vandaar . . . (Red).*

# Hobjes

*Hobjes is een vraag- en aanbod-rubriek waarin abonnees gratis een advertentie kunnen plaatsen. Opgegeven advertenties mogen geen handelskarakter hebben. De redactie behoudt zich het recht voor om advertenties in te korten of te weigeren.*
*De tekst kunt u opsturen naar: redactie Hobbit, postbus 23, 7400 GA Deventer.*

## Aangeboden

Elektronica Hobby nr. 13 . . .19: *f* 12,–. Hob-bit jaargang '80 + 81 (nr. 1 t/m 5): *f* 18,–.
*Eric Neeleman, Provenierssingel 21b, 3033 EE Rotterdam, (010) 664166.*

Philips EE 2050 experimenteerdoos.
*Amnon Mayer, Schiltje 27, 6903 WR Zevenaar (Gld), (08360) 25439.*

Multiplex Combi zender 5 kanaals, 35 MHz + 8 kan. ontvanger + 3 professional servo's + verzwaarde ontv. accu + combilader.
*H. T. M. van den Bogaert, Schweitzerlaan 7, Eindhoven, (040) 118902.*

Universeelmeter, merk Metravo 4S, bereiken 750 V AC/DC en 25 A AC/DC + paraattas, meetsnoeren en pennen, 2 jaar oud, Prijs: *f* 300,–.
*M. v. Daal, Hofmark 413, 1355 JJ Almere-Haven, (03240)12110 (na 18.00 uur).*

Philips GP 401 element *f* 50,–; VU-meter stereo-uitvoering + voeding *f* 100,–; B&O element MMC 4000 *f* 40,–.
*Johan van Dijk, Heerbaan 148, 6566 EV Millingen aan de Rijn, (08813) 2728.*

Autoreverse tapedeck Akai X 330 D, prof. 26 cm sp., afst. bed., timer, enz. *f* 725,–. RIM mengpaneel 5 kan. st., toonr., VU *f* 150,–.
*(030) 311746 (W. Liem).*

SDK 85 microprocessor incl. extra geheugen + voeding. Nieuwpr. *f* 1000,–, nu voor *f* 550,–. Gebruikt bij cursus Microprocessoren-Dirksen.
*Kerkstraat 31, Baexem, (04748) 1398.*

Siemens telex *f* 350,–.
*(010) 20719.*

Amroh CB 708 basisbak, p.n.o.t.k. 11 meter dikke coaxkabel + pluggen: *f* 20,–. Staandegolfmeter met power en veldsterktemeter: *f* 45,–.
*K. J. Leliveld, Veenweg 12, 2432 CH Noorden, (01724) 8303.*

## Gevraagd:

Schema om een videosignaal op een TV te kunnen weergeven.
*Guido Mijlemans, Hogeweg 3, 3100 Heist op den Berg, België.*

2 kanaals kwaliteitsscoop.
*R. Hoogland, (02203) 269.*

Buizen voor radio's en TV's. PL 84, PL 504, ECC 85.
*H. Gelissen, Oudeweg 65, 6067 BX Linne (L), (04746) 2429.*

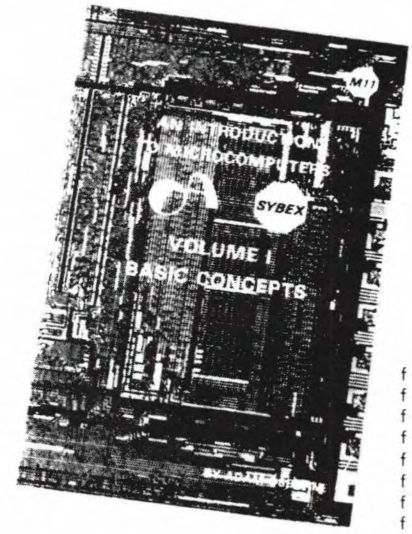
Voedingstrafo voor Atron R-215 tunerversterker en schema van ITT kleuren TV Type Idealcolor 1943. Sloopchassis is ook zeer welkom. Onkosten worden vergoed.
*H. J. Hartzheim, Tabagostraat 10, 8912 LC Leeuwarden.*

Schema's van TV zenders, vermogen maakt niets uit, en schema's van 3 meter FM- en middengolfzenders, vermogen ca. 90 . . .1500 W.
*P. Schuringa, Lodewijk van Nassaustraat 36, 3331 BL Zwijndrecht (Z-H).*

Schema van Marlux MT 200 FM/AM stereo tuner en schema van Marlux MA 2015 integrated stereo versterker.
*Jans Casterman, Biesakkerlaan 20, 3990 Meerhout (B).*

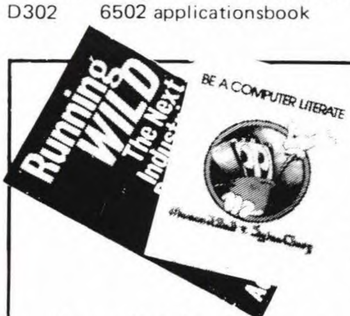
Wie heeft er nog een oude Elektuur van December 1979?
*H. R. Bakker, Beatrixlaan 10, Hoevelaken (GLD).*

# Hobbit
## BOEKENWINKEL




| Code | Titel | Prijs |
|---|---|---|
| A1 | Fundamentals of microcomputer architecture | f 70,-- |
| A10 | Questions and answers vol. 1 hardware | f 30,-- |
| A11 | Best of interfase age, vol. 1, software in basic | f 42,50 |
| A12 | Peanut butter en jelly guide to computers | f 26,50 |
| A13 | Star ship simulation | f 25,-- |
| A14 | Microsift basic | f 37,50 |
| A15 | Questions and answers, vol. 2 software | f 37,50 |
| A16 | From dits to bits | f 56,50 |
| A17 | Introductions to T-bug | f 25,-- |
| A18 | Countdown | f 24,-- |
| A19 | 32 basic programs for the pet computer | f 55,-- |
| A2 | Finite state fantasies | f 10,-- |
| A20 | How to make money with your microcomputer | f 30,-- |
| A21 | Qwiktran | f 35,-- |
| A22 | 8080 microcomputer experiments | f 57,50 |
| A24 | Small computer small business | f 35,-- |
| A25 | 32 basic programs TRS 80 | f 55,-- |
| A26 | H-8 programming beginners | f 30,-- |
| A27 | A step by step introd. to 8080 microprocessor SY | f 32,50 |
| A28 | Real time basic for the TRS 80 | f 25,-- |
| A29 | My computer likes me when I speak in basic | f 15,50 |
| A3 | Introduction to structured fortran | f 57,-- |
| A30 | Introduction to basic | f 37,50 |
| A4 | Microprocessors systems enginering | f 70,-- |
| A5 | Microcomp. sys. principles featuring the 6502/KIM | f 59,50 |
| A6 | Understanding computers | f 35,-- |
| A7 | Instant basic | f 37,50 |
| A8 | Introduction to TRS 80 graphics | f 37,50 |
| A9 | From the counter to the bottom line | f 58,-- |
| ADD1 | Experiments in digital and analog electronics | f 62,50 |
| B245 | Inside basic games | f 49,-- |
| B250 | Fifty basic exercises | f 47,50 |
| BRS1 | The 555 timer applications sourcebook | f 31,-- |
| BRS2 | The design of active filters, with experiments | f 37,50 |
| BRS3 | Dbug, an 8080 interpretive debugger | f 24,50 |
| BRS4 | The design of operational amp circuits with exp. | f 37,50 |
| BRS5 | NCR basic electronics course with experiments | f 37,50 |
| BRS6 | Data communications concepts | f 32,50 |
| BRS7 | The phaselocked loop reference book with exp. | f 37,50 |
| C200 | An introduction to personal and business comp. | f 27,50 |
| C201 | Microprocessors from chips to systems | f 37,50 |
| C202 | Programming the 6502 | f 40,-- |
| C207 | Microprocessor interfasing techniques | f 40,-- |
| C208 | 8080 programming | f 39,-- |
| C280 | Programming the Z 80 | f 39,50 |
| C281 | Z 8000 programming | f 39,-- |
| C300 | CP/M handbook | f 42,50 |
| CMOSM | Designers primer and handbook | f 37,50 |
| D302 | 6502 applicationsbook | f 42,50 |

| | | |
|---|---|---|
| G1 | Bugbook 1 | f 37,50 |
| G2 | Bugbook 2 | f 37,50 |
| G2A | Bugbook 2A | f 24,50 |
| G3 | Bugbook 3 | f 65,-- |
| G402 | 6502 games | f 40,-- |
| G5 | Bugbook 5 | f 42,50 |
| G6 | Bugbook 6 | f 42,50 |
| G7 | Bugbook 7 | f 37,50 |
| G8 | Bugbook 8 | f 42,50 |
| L10 | Calculating with basic | f 39,95 |
| L12 | Z 80 software gourmet guide & cookbook | f 44,50 |
| L13 | 6502 cookbook | f 38,-- |
| L14 | Introduction to low resolution graphics | f 38,-- |
| L2 | Scelbi's "6800" software gourmet guide & cookbook | f 40,-- |
| L3 | Scelbi's "8080" software gourmet guide & cookbook | f 40,-- |
| L4 | Understanding microcomputers | f 40,-- |
| L5 | 8080 standard editor | f 42,50 |
| L6 | 8080 standard assembler | f 58,-- |
| L7 | 8080 standard monitor | f 40,-- |
| L8 | Z 80 instruction handbook | f 22,50 |
| M1 | An introduction to microcomputers, vol. 0 | f 32,50 |
| M11 | An introduction to microcomputers, vol. 1 | f 32,50 |
| M12 | An introduction to microcomputers, vol. 2 | f 97,50 |
| M12 A2 | Aanvulling M 12 vol. 2, losbladig | f 92,-- |
| M12 A3 | An introduction to microcomputers, vol. 3 | f 62,50 |
| M12 AA3 | Aanvulling M12 A3, vol. 3 losbladig | f 92,-- |
| M13 | 8080 programming for logic design | f 32,50 |
| M14 | 6800 programming for logic design | f 32,50 |
| M15 | Z 80 programming for logic design | f 32,50 |
| M16 | 8080A/8085A Assembly language programming | f 32,50 |
| M17 | 6800 assembly language programming | f 32,50 |
| M18 | Z 80 assembly language programming | f 32,50 |
| M19 | 6502 assembly language programming | f 32,50 |
| M20 | Running wild | f 17,50 |
| P10 | Some common basic programs | f 35,-- |
| P11 | Payrol with cost accounting | f 47,50 |
| P12 | Accounts payable and accounts receivable | f 47,50 |
| P13 | Practical basic programs | f 42,50 |
| P310 | Introduction to Pascal | f 59,-- |
| P320 | Pascal handbook | f 59,-- |
| R1 | The best of creative computing, vol. 1 | f 40,-- |
| R2 | The best of creative computing, vol. 2 | f 40,-- |
| R3 | The best of byte, vol. 1 | f 47,50 |
| R4 | Basic computer games | f 40,-- |
| R5 | Artist an computer | f 27,50 |
| R6 | The coloassal computer cartoon book | f 27,50 |
| R7 | Be a computer literate | f 19,75 |
| R8 | More basic computer games | f 40,-- |
| X1 | Microprocessor lexicon | f 6,50 |
| X2 | Lexicon der micro-elektrotechniek | f 163,50 |
| Z10 | Microprogrammed apl. implemantation | f 69,50 |




## Zo kunt u bestellen!

DATAMEDIA B.V.
Postbus 367
Wassenaar

Maak het bedrag van het door u bestelde boek plus verzendkosten (f 2,75 voor 1 exemplaar, f 5,00 voor 2 of meer exemplaren) over op gironummer 4310200 t.n.v. Datamedia, Wassenaar. Vergeet niet codenummer(s) en aantal te vermelden. Na ontvangst van het bedrag wordt uw bestelling zo spoedig mogelijk verzonden.

Voor België: bedrag in guldens plus f 2,75 verzendkosten (40 Bfr.) overmaken d.m.v. internationale postwissel (verkrijgbaar op het postkantoor) of ondertekende eurocheque.

# Compact disk: HiFi van de toekomst . . .

**Iedereen kent de nadelen van de grammofoonplaat: onhandig formaat, gevoelig voor stof en vuildeeltjes, zeer kwetsbaar en een geluidskwaliteit die niet verder kan worden opgevoerd.**
**Philips heeft, met latere samenwerking van Sony, een geheel nieuw systeem ontworpen dat deze nadelen niet kent: de Compact Disk.**

Het Compact Disk digitaal audiosysteem bestaat uit een geluidsplaat met een middellijn van slechts 12 centimeter, wat een sterke verkleining betekent ten opzichte van de ons bekende langspeelplaat, die een diameter heeft van 30 cm. De CD, zoals we de Compact Disk zullen afkorten, is een gemetalliseerde kunststof plaat, waarop de geluidsinformatie in computercode is opgeslagen onder een doorzichtige beschermende laag. De plaat wordt afgetast door een laserstraal.

De zeer grote voordelen die het CD-systeem biedt zijn uiteraard niet onopgemerkt gebleven in de audiowereld. Onder meer Akai, Bang en Olufsen, Crown, Dual, Grundig, Matsushita, NEC en Revox hebben voor dit systeem gekozen, wat betekent dat het CD-systeem voor een groot deel door de industrie als standaard is geaccepteerd.
Wat die voordelen precies inhouden en of dit nieuwe systeem nu betekent dat u uw dure conventionele platenspeler maar in een grijze huisvuilzak moet deponeren zullen we trachten duidelijk te maken.




**Normale grammofoonplaat**
De LP zoals wij die nu kennen heeft een groot aantal nadelen. We zeiden het al: stof, vuil, kwetsbaarheid en onhandelbaar. Bovendien is een normale plaat aan slijtage onderhevig, net zoals trouwens de naald van het element waarmee u de plaat aftast.
De geluidsinformatie is opgeslagen in één lange groef. Hierin bevindt zich de informatie over de amplitude en de frequentie van het muzieksignaal.
Deze groef wordt afgetast met behulp van een zeer scherpe naald, die in de vorm van de groef heen en weer beweegt. De naald maakt een samengestelde beweging, die wordt bepaald door de vorm van de beide kanten van de groef die hij aftast. Iedere groefkant bevat de informatie van één kanaal; hierdoor ontstaat het stereo-effect.
De naald is vastgemaakt aan de 'cantilever', dit is het gedeelte dat de naald met het element verbindt.

Dit element bestaat uit een magneetje, dat beweegt in een spoel. In deze spoel wordt een spanning geïnduceert die evenredig is met de bewegingen die het magneetje maakt. Na versterking wordt deze spanning hoorbaar gemaakt via geluidsboxen. Een ander systeem wint sinds kort meer en meer aan populariteit, dat is het zogenaamde 'moving coil' element, waarbij een spoeltje binnen de polen van een magneet beweegt.

Het zal duidelijk zijn dat ieder stofje in of op de groef de naald een uitslag geeft, wat we ervaren als 'spetters' en 'tikken'. Zelfs fabrieksnieuwe platen gaan mank aan dit euvel omdat een plaat statisch wordt geladen en daardoor stof aantrekt. Er is vanwege deze (on)mogelijkheden van de grammofoonplaat dan ook nog geen zinnig mens geweest die er ook maar aan heeft gedacht om een 'portabel' draaitafel te maken of een draaitafel voor in de auto, iets wat met het CD-systeem wél tot de mogelijkheden behoort.

**Principe van het CD-systeem**
De geluidsinformatie wordt door middel van 16 bit pulscodemodulatie (PCM) op-




geslagen op de schijf. Het principe van PCM berust op het volgende, zie fig. 1. Het analoge signaal, afkomstig van microfoons, wordt afgerond naar een aantal discrete waarden. Deze waarden zien we langs de verticale as afgebeeld. Iedere waarde stellen we voor door een binair getal, geheel rechts in de figuur te zien. In het voorbeeld van fig. 1 hebben we slechts gebruik gemaakt van drie bit; het CD-systeem werkt met 16 bit.

We zien dat bij iedere binaire waarde een bepaald spanningspatroon hoort (rechts). Dit spanningspatroon is geheel bovenaan uitgezet als functie van de tijd en komt dus overeen met de analoge ingangspanning.

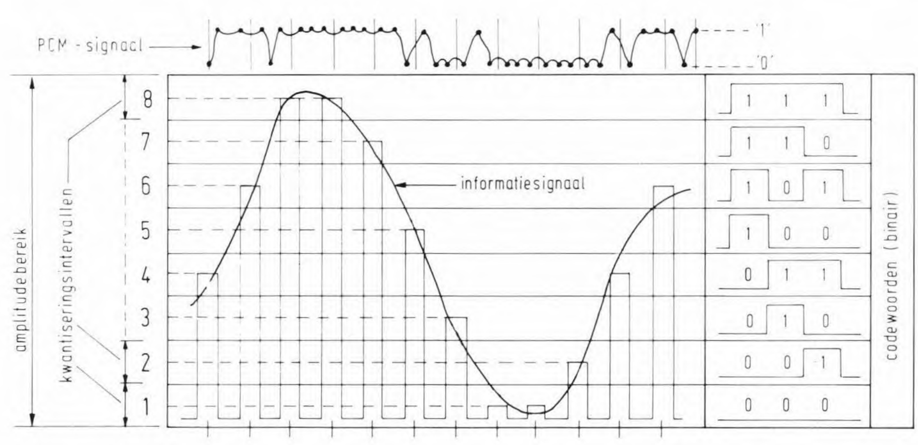



*Fig. 1. Deze grafiek geeft het principe weer van pulscodemodulatie (PCM). Het signaal wordt in een aantal discrete niveau's verdeeld; bij elk niveau hoort een digitale code.*

De nullen en enen zijn op de CD opgeslagen als microscopisch kleine putjes (ca. 0,1 $\mu$m). Een putje stelt een **'0'** voor, het oppervlak tussen de putjes stelt een logische **'1'** voor.

De laserstraal tast, zonder daadwerkelijk contact te maken met het oppervlak, de putjes af. De straal is vele malen dunner dan een menselijke haar en veroorzaakt geen slijtage.
De schijf wordt vanuit het centrum naar de plaatrand afgetast met een variërende snelheid. Deze snelheidsveranderingen worden gesynchroniseerd door extra informatie op de schijf zelf. Snelheidsafwijkingen (wow en flutter) behoren dan ook tot het verleden.

Omdat zich op het plaatoppervlak een beschermende laklaag bevindt kan de CD ruwer worden behandeld dan de conventionele LP. Een kop koffie die eroverheen gaat hoeft, in tegenstelling tot bij een LP, geen scheldkannonade tot gevolg te hebben, omdat een nat doekje wonderen doet . . .
Op de CD, die slechts aan één zijde wordt afgespeeld, kan ca. 60 minuten muziek worden opgeslagen. De totale opslagcapaciteit van zo'n 8 biljoen bits is echter veel groter dan voor die 60 minuten muziek nodig is. Dit betekent dat er 'ruimte' is om met deze extra capaciteit andere dingen te doen. Dit wordt aan de originaliteit van de HiFi-fabrikanten overgelaten.

We kunnen ons voorstellen dat in de toekomst op een LED- of LCD-display te zien zal zijn wat de titel is van het afgespeelde muziekstuk, wie de artiest is, hoelang het fragment nog duurt en zelfs de complete tekst hiervan . . . Deze mogelijkheden komen allemaal binnen handbereik met het CD-systeem.

Het omzetten van de digitale code in een normale, analoge spanning gebeurt in de speler zelf, waardoor aansluiting op een normale audioversterker mogelijk is.

**Cijfers**
Het zal de lezer duidelijk zijn dat al deze technische hoogstandjes in vergelijking tot een 'normale' LP ook in de technische gegevens en getallen tot uitdrukking zal komen. In tabel 1 zien we enkele gegevens t.o.v. de conventionele grammofoonplaat.

We zien dat de CD een lagere frequentiegrens heeft dan de LP. Ook de signaal/ruis-verhouding is sterk verbeterd, wat betekent dat de zachtste muziekpassages beter tot hun recht zullen komen omdat de plaatruis sterk is afgenomen.

Het dynamische bereik is toegenomen (het verschil tussen de zachtste en de hardste passages), enerzijds omdat het ruisniveau is afgenomen en anderzijds omdat een hogere uitstuurbaarheid mogelijk is geworden.

De kanaalscheiding is sterk verbeterd. Dit komt doordat de informatie sequentieel (achter elkaar) wordt afgetast, terwijl bij de grammofoonplaat de naald door beide stereo kanalen in beweging wordt gebracht, waardoor een betere kanaalscheiding hier niet mogelijk is.
Vervorming in het hogere frequentiegebied is afgenomen, omdat een naald door zijn massa de zeer snelle veranderingen van de plaatgroef niet goed kan volgen; dit kan de laserstraal wél.

Wow en flutter (kleine en grote snelheidsveranderingen) zijn tot nul gereduceerd, vanwege de continu wijzigende plaatsnelheid die wordt verkregen met behulp van snelheidsinformatie op de schijf zélf.
Tot slot is, zoals reeds vermeld, de schijfdiameter van de CD kleiner en de speelduur groter.

**Geen nieuwe platenspeler kopen?**
Mocht u in het bezit zijn van een oude

| | Compact Disk | Langspeelplaat |
|---|---|---|
| Frequentiebereik | 20 . . .20 000 Hz | 30 . . .20 000 Hz |
| Signaal/ruis verh. | >90 dB | >60 dB |
| Dynamisch bereik | >90 dB | max. 55 dB (1 kHz) |
| Kanaalscheiding | >90 dB | 25 . . .35 dB |
| Vervorming van hoge frequenties | <0,05 % | 0,2 % |
| Wow en Flutter | 0 % | 0,03 % (W. RMS) |
| Speeltijd | 60 min | 30 min. |
| Schijfdiameter | 12 cm | 30 cm |

*Tabel 1. We zien dat de Compact Disk kwalitatief ver is verheven boven de conventionele grammofoonplaat.*




platenspeler en de aanschaf van een nieuwe overwegen, dan kunnen we ons voorstellen dat we u door dit verhaal aan het twijfelen hebben gebracht. We geven u echter het advies om die nieuwe platenspeler toch maar te kopen. Ten eerste zal het waarschijnlijk nog wel even duren voordat de CD in Nederland verkrijgbaar is. Voorts zijn er, voor een goede werking van dit systeem, uiteraard disks nodig, die voorlopig nog niet te koop zijn. Men heeft dan wel de firma Polygram (o.a. Decca, Mercury, Philips en Polydor) bereid gevonden om dergelijke disks te gaan produceren, maar ook dit heeft zijn tijd nodig. Men denkt erover om ook oudere, reeds uitgebrachte platen uit te gaan brengen op Compact Disk.

Voordat het CD-systeem de conventionele grammofoonplaat zal hebben vervangen, moeten we in een termijn denken van vele jaren.

Omdat ook een nieuwe platenspeler het eeuwige leven niet heeft kunt u deze gerust kopen. Tegen de tijd dat CD gemeengoed is geworden bent u toch weer aan een nieuwe toe . . .

*Paul Smulders*

# Minicursus over audio-apparatuur

**De steeds sterker toeneemde hoeveelheid vaktermen die worden gebezigd bij conversaties over geluidsapparatuur vormt voor veel mensen een soort tovertaal. Ook de op het gebied van elektronica ingewijde heeft nogal eens moeite om alle termen die bij audio-apparatuur worden gebruikt uit elkaar te houden en te begrijpen. Hoe moet het dan wel niet gesteld zijn met de minder technisch aangelegde personen?**

De Leidse Onderwijsinstellingen hebben sinds kort een minicursus over geluidsapparatuur in hun programma. Deze cursus bestaat uit een helder geschreven 'lesboek' en een bijbehorende HiFi stereo luistertestplaat. We hebben deze cursus eens voor u bekeken.
De kundigheid en ervaring van de auteur van het boek (Wim van Bussel) staan borg voor een duidelijk en begrijpelijk verhaal, waarin alle aspecten van het geluid en alle tegenwoordig verkrijgbare geluidsapparatuur op heldere wijze worden verklaard en besproken.

Men vindt in het cursusboek dan ook een beschrijving van het begrip 'geluid', waarna een uitvoerige behandeling van de versterker, tuner, platenspeler, spoelen- en cassetterecorder- en deck en geluidsweergevers volgen. De voor- en nadelen van ieder systeem worden uitgelegd, zonder voor de lezer een beslissende keuze te doen; aan de hand van de stof is deze zélf in staat om de voor- en nadelen op waarde te schatten en aan de hand daarvan een gemotiveerde keuze te doen.
U leert niet alleen om de dure termen uit de reclamefolders te begrijpen, maar bent na afloop waarschijnlijk in staat om uit uw bestaande installatie méér te halen waardoor misschien de overwogen aanschaf van andere apparatuur onnodig blijkt.




De bijgeleverde, van zéér goede kwaliteit zijnde grammafoonplaat biedt een aantal uiteenlopende geluidsfragmenten, waarmee u de essentiële eigenschappen en componenten van een stereo-installatie aan de kaak kunt stellen. Kant 1 bevat populaire muziek, van zware drums via gitaar en Dutch Swing College orkest tot en met zangkoor. Kant 2 bevat enkele klassieke muziekfragmenten, waarbij zware en grote dynamiek bevattende stukken worden afgewisseld met fluweelachtige vioolpassages.
Op de hoes van de LP bevindt zich begeleidende tekst, waarin de geluidstechnische aspecten van ieder afzonderlijk muziekfragment worden verklaard, zodat men weet waar men speciaal op moet letten bij bepaalde muziekstukken.

We hebben slechts één puntje van kritiek op deze cursus, dat is de opmaak van het boek en de afgebeelde illustraties. Om het geheel een 'populair' aanzien te geven heeft men gebruik gemaakt van vrolijke, uit de vrije hand getekende illustraties, die mijns inziens de duidelijkheid van het geheel niet ten goede komen. Gelukkig compenseert de verklarende tekst veel.

Prijs van de mincursus is *f* 53,75.

*Inl.: Leidse onderwijsinstellingen, Postbus 4200, 2350 CA Leiderdorp.*

# Eenvoudige lichtautomaat

**De hier gegeven lichtautomaat is geschikt voor gloeilampen die op het lichtnet (220 V) zijn aangesloten. De schakeling schittert door eenvoud en betrouwbaarheid.**
**De componentenprijs is maar een fractie van datgene wat meestal moet worden betaald om hetzelfde doel te bereiken . . .**

Lichtautomaten werken meestal met een lichtgevoelige weerstand. De weerstandswaarde daarvan neemt toe naar mate het donkerder wordt. Door nu de genoemde weerstandsverandering om te zetten in een bepaalde spanning of stroom kunnen allerlei soorten schakelingen worden aangestuurd, die dan op hun beurt zorgen dat er lampen gaan branden als het donker is.
Vaak is de benodigde elektronica voor dergelijke schakelingen nogal fors. In het lab is getracht een schakeling te maken die geen afbreuk doet aan de kwaliteit maar wel aan de kwantiteit. In de eerste plaats ontbreekt een transformator. Dit houdt in dat er voorzichtigheid in acht moet worden genomen, omdat de hele schakeling onder een levensgevaarlijke spanning staat, net zoals bij de bekende lichtdimmers. Het is dan ook raadzaam de schakeling áltijd op het printje te bouwen en eerst volledig te controleren. Daarna worden de lamp en de voeding aangesloten en *blijven we van de schakeling af als er voeding aanwezig is.*

### Schema

Figuur 1 geeft de complete lichtautomaat. Het totale ontwerp bevat slechts 13 componenten. Dit is de 'kracht' van deze schakeling: weinig componenten en toch een prima resultaat. Eventueel zou het aantal componenten nog meer kunnen worden verminderd, dit zou evenwel ten koste gaan van het regelbereik.

De omcirkelde punten in fig. 1 zijn externe printaansluitpunten.
Op de punten 5 en 6 komt de 220 V lichtnetspanning binnen. D1 t/m D4 vormen een bruggelijkrichter, die zorgt dat er een pulserende gelijkspanning met een frequentie van 100 Hz ontstaat. Punt ① is daarvan de nulzijde en punt ③ is positief. La stelt een willekeurige 220 V lamp voor, die wordt in/uitgeschakeld via T2, een thyristor. De thyristor T2 gaat geleiden als er op de gate, via weerstand R4, een positieve spanning komt. Is dat niet zo, dan spert T2 geheel en brandt lamp La niet. Overigens kan T2 alleen volledig 'doorslaan' of volledig sperren. Dat sperren gebeurt echter pas onder twee voorwaarden. In de eerste plaats moet via R4 de gate geen stuurstrooom meer krijgen en in de tweede plaats moet de stroom door T2 onder een bepaalde waarde zijn gekomen. Aan de laatste voorwaarde wordt regelmatig voldaan omdat op de anode van T2 een pulserende gelijkspanning staat, die periodiek 100x per seconden nul wordt.

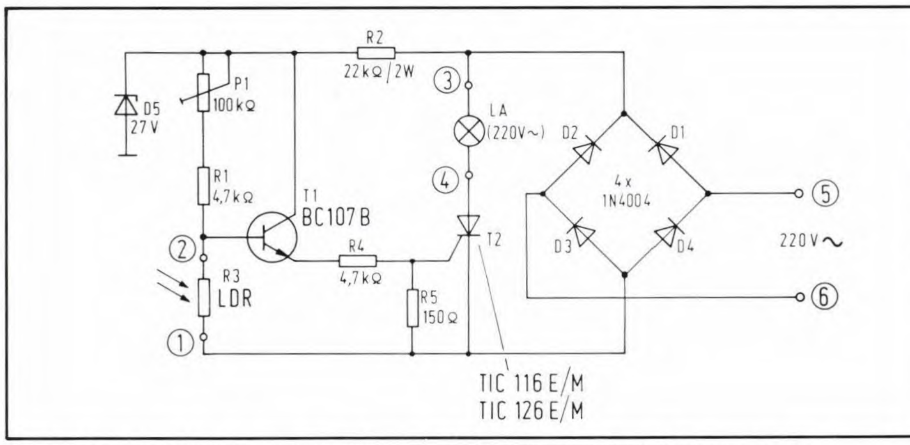


*Fig. 1. Het schakelschema van de lichtautomaat bestaat slechts uit 13 componenten.*

In fig. 1 is R3 de lichtgevoelige weerstand (LDR). Als er voldoende omgevingslicht is zal de weerstand van de LDR (R3) laag zijn. T.o.v. R1 + P1 is op de basis van transistor T1 een spanningsdeling gemaakt die wordt gevoed met een spanning van 27 V. Deze 27 V wordt verkregen via voorschakelweerstand R2 en zenerdiode D5.
Bij veel omgevingslicht blijft van de 27 V op P1 slechts een fractie over op de basis van T1. T1 is geschakeld als emittervolger. Dit houdt in dat de emitter van T1 de basis volgt met een ca. 700 mV lager niveau. Bij licht op de LDR (R3) zal er niet voldoende spanning op de emitter van T1 staan om T2 te laten geleiden. Wordt het echter donkerder dan neemt de weerstand van de LDR toe. Hierdoor neemt ook de spanning op de basis van T1 toe, met als gevolg een bijna gelijke stijging van de emitterspanning van T1.
Via R4 gaat de emitterspanning naar de gate van T2. Bij voldoende emitterspanning van T1 ontstaat op een bepaald moment voldoende gatestroom om T2 te laten doorslaan en de lamp brandt.
Bij meer omgevingslicht gebeurt het omgekeerde, dat dan als gevolg heeft dat de lamp weer uitgaat.
Het interessante in fig. 1 is dat er in het geheel geen constante gelijkspanning wordt gebruikt. Het geheel werkt dynamisch op 100 Hz.
Met P1 kan het schakelpunt worden ingesteld. Lampen tot ca. 400 W kunnen worden aangesloten. Zorg er wel voor dat de lamp de LDR niet 'ziet'. De schakeling is energievriendelijk: minder dan 1 watt eigen verbruik.

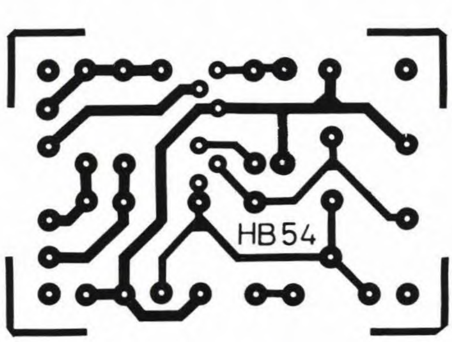


*Fig. 2. De lay-out van de print, waarop de schakeling volgens fig. 1 kan worden bevestigd. De schaal is hier 1:1.*

### Print

Figuur 2 geeft de print. De schaal is 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde.
De componentenopstelling is te zien in fig. 3, terwijl afb. 4 een indruk geeft van de

complete print. De LDR kan eventueel op de print worden geplaatst. Bij externe aansluiting moet daarvoor snoer worden genomen dat bedoeld is voor 220 V. Let goed op de isolatie!

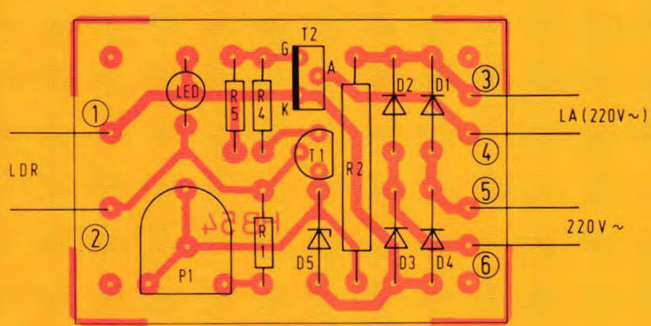


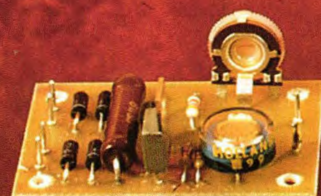

*Fig. 3. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 1, op de lay-out van fig. 2.*

**componentenlijst bij fig. 1 en 3**

**weerstanden:**
R1, R4 = 4,7 kΩ/250 mW
R2 = 22 . . .27 kΩ/2 watt
R3 = LDR, willekeurig type
R5 = 150 . . .270 Ω/250 mW
P1 = 100 kΩ, instelpotmeter

**halfgeleiders:**
D1, D2, D3, D4 = 1N4004 . . .1N4007
D5 = 27 V/400 mW, zenerdiode
T1 = BC107B, BC547B of equivalent
T2 = TIC116E/M, TIC126E/M
(thyristor, 250 V minimaal 4 A)

**overige onderdelen:**
La = lamp, totaal maximaal ca. 400 watt, spanning 220 V
1 printje HB 54
6 printpennen, 1 mm rond
1 klein kunststof kastje



*Indruk van de eenvoudige opzet van de lichtautomaat.*




*Lezers-bijdragen is een rubriek waarin lezers van Hob-bit hun zelfbedachte schakelingetjes kwijt kunnen. De uitgever wijst iedere verantwoordelijkheid voor de originaliteit van ingezonden schakelingen af. Uw bijdrage incl. een beschrijving kunt u sturen naar de redactie. Bij plaatsing ontvangt u honorarium. Bij niet-plaatsing wordt uw schakeling geretourneerd.*

# Elektronische thermostaat

**Omdat de meeste elektrische bijverwarmingen een thermostaat hebben van het type 'bar en boos' (soms tot 5° verschil bij het in- en uitschakelen) ben ik er toe gekomen om een elektronische regeling uit te werken met als voordeel: nauwkeurige werking en goedkoop te bouwen.**

Waneer we ons in een vertrek bevinden dan *voelen* we de temperatuur, *oordelen* dat het te warm of te koud is en *schakelen* vervolgens de verwarming aan of uit. Van de elektronische regeling mag dus worden verwacht dat, wil het de temperatuur in onze kamer of in een broedmachine regelen, dezelfde functies aanwezig zijn.

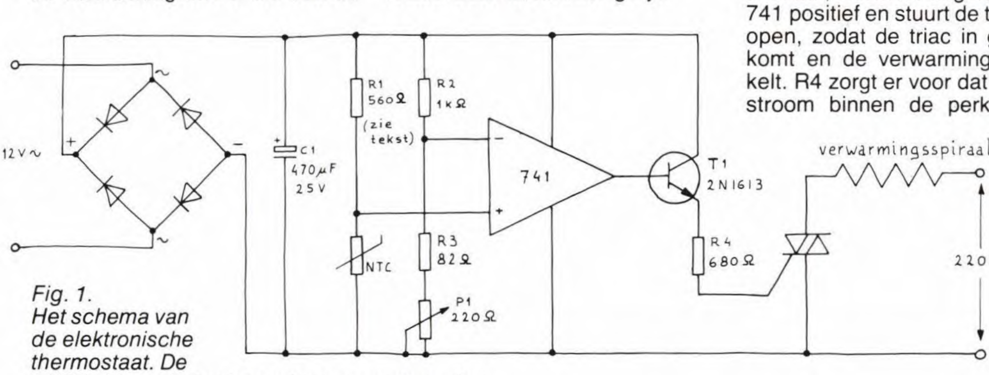



*Fig. 1. Het schema van de elektronische thermostaat. De NTC is hier enkel getekend, maar moet worden samengesteld uit twee NTC's.*

Het *voelen* wordt overgenomen door een NTC-weerstand (fig. 1). NTC is de afkorting van 'Negatieve Temperatuurs Coëfficiënt'. Dit betekent, dat naarmate de weerstand warmer wordt, de weerstandswaarde hiervan afneemt. Door het feit dat in de schakeling twee NTC-weerstanden in serie worden gebruikt, wordt deze verandering nóg beter doorgegeven aan het beoordelingselement, een OpAmp van het type μA 741.
Deze 741 is een verschilversterker. Het IC heeft twee ingangen. De ingang, aangeduid met (−) is de inverterende ingang en de ingang, aangeduid met (+) is de niet-inverterende ingang. Inverteren betekent dat als aan de ingang een positieve spanning wordt aangelegd, op de uitgang een negatieve spanning ontstaat en omgekeerd.

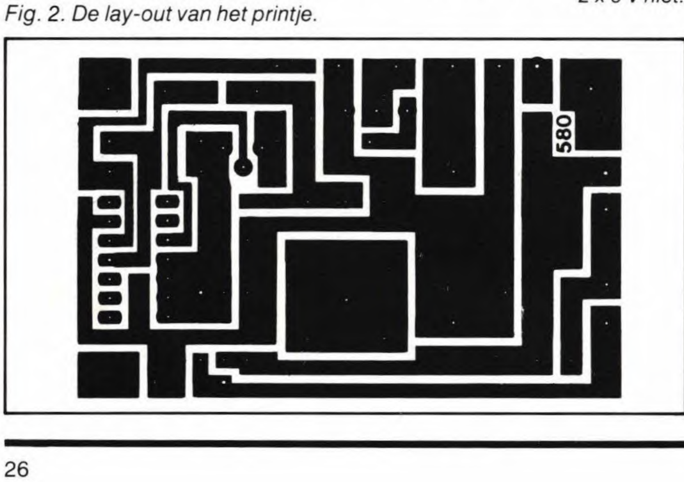
Het IC vergelijkt de spanning die ontstaat tussen het netwerk NTC-R1 met de spanning die is ingesteld met het netwerk van P1 en de weerstanden R2 en R3. Als het IC geen verschil 'ziet' tussen deze beide spanningen, dan voert de uitgang nulpotentiaal en spert de transistor. Deze spert eveneens als de spanning op de (+)ingang minder positief is dan de spanning op de (−)ingang.
Alleen als de NTC doorgeeft: 'het is koud', wordt de uitgang van de 741 positief en stuurt de transistor open, zodat de triac in geleiding komt en de verwarming inschakelt. R4 zorgt er voor dat de gatestroom binnen de perken blijft. Deze gate-stroom varieert volgens de verschillende fabrikanten tussen 5 . . .50 mA.

**Opbouw**
In het schema is de NTC slechts één maal getekend, maar deze dient samengesteld te worden met twee schijfweerstanden van 130 Ω in serie. Dit vergroot de gevoeligheid van de schakeling. Als men toevallig nog een potmeter van 100 Ω lineair heeft liggen kan men deze toepassen voor P1, R3 wordt dan vervangen door 150 Ω. In het laatste geval geschiedt de regeling wat 'soepeler'.
De triac (en de koeling daarvan) moet worden aangepast aan het te schakelen vermogen.
Voor temperaturen van zo'n 20° C wordt R1 = 1 kΩ en voor temperaturen van zo'n 38° C wordt R1 = 560 Ω.

**Print**
Ik heb een printje ontworpen waarop de schakeling kan worden gemonteerd. De lay-out en de componentenopstelling zien er uit zoals in fig. 2 en fig. 3 is weergegeven.
Montage kan gebeuren in een kastje met drie afstandbusjes.
*Men mag de schakeling nooit aanraken omdat hier 220 V op kan staan! Voorzichtigheid bij het inbouwen is dan ook geboden!*
Bij gebruik van een trafo van 12 V moet op het printje een draadbrug worden gelegd. Bij 2 x 6 V moet dit worden weggelaten (trafo van Habermann o.i.d.).
Mensen die niet zo handig zijn in het maken van printjes kunnen mij schrijven: J. van Uytven, Bezembinderstraat 6, 3221 Nieuwrodem, België.
Met deze regeling zijn reeds 40 vlakbroedapparaten uitgerust en ze werken allemaal nog uitstekend.

*J. v. Uytven, Nieuwrode (B).*

*Fig. 2. De lay-out van het printje.*



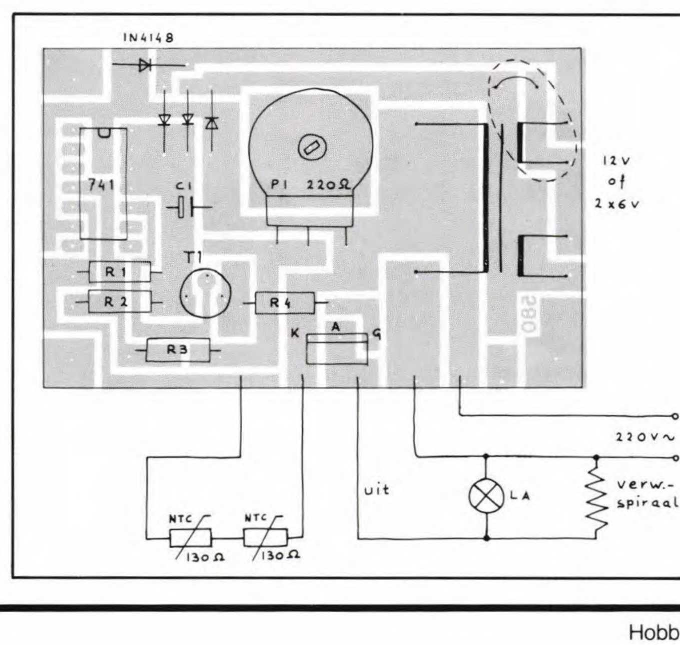




*Fig. 3. De componentenopstelling. Voor een trafo van 12 V moet een draadbrug worden gelegd, voor 2 x 6 V niet.*

# LED-meters

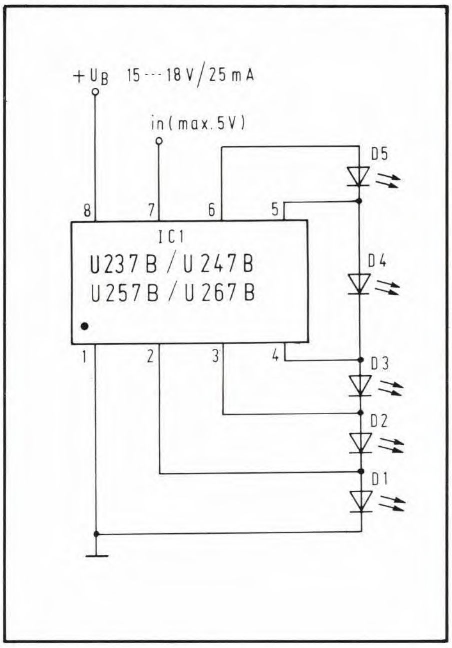
**Van tijd tot tijd komen er vragen van lezers die betrekking hebben op de zelfbouw van LED VU-meters. Omdat Telefunken een aantal IC's heeft, dat de zelfbouw van alle soorten LED-meters erg gemakkelijk maakt, besteden we aandacht aan meters die geschikt zijn voor logaritmische en lineaire aanwijzing, met een schaal die kan bestaan uit 5 of 10 LED's.**

Hoewel analoge meters met een wijzer-indicatie het grote voordeel hebben van de grote afleesnauwkeurigheid, kan van LED-meters worden gezegd dat de kwetsbaarheid daarvan veel minder groot is. Gezien de snelheden waarmee LED-meters kunnen werken zijn ze vrijwel traagheidsloos te noemen. Ondanks het geringe oplossend vermogen van LEDmeters winnen ze meer en meer aan populariteit. Dit wordt mede in de hand gewerkt door de toepassing van deze meters in veel fabrieksapparatuur.

### Wat is een LED-meter?

Bij analoge meters wordt gebruik gemaakt van een naald die elke waarde op een schaal kan aangeven. I.p.v. zo'n naald kan ook gebruik worden gemaakt van een aantal lichtgevende dioden (LED's), die naast elkaar zijn geplaatst. Samen vormen ze als het ware een lichtkolom. In het minimum geval brandt er geen LED en bij maximale aanwijzing branden alle LED's. Daarbij is het bij oplopende intensiteit (toenemende meterwaarde) zo dat de LED's, die verband houden met de lager liggende indicaties, blijven branden als er een hogere LEDwaarde bij komt. Standaard wordt meestal uitgegaan van een meter die is utgerust met 5 of 10 LED's.

*Fig. 1. Dit universele schema geeft een indruk van de eenvoud van een LED-meter, die is uitgerust met een schaal van 5 LED's.*




Het zal duidelijk zijn dat deze LED-meters nooit de nauwkeurigheid van een analoge meter met naaldaanwijzing halen. Daarom worden de LED-meters alleen gebruikt op plaatsen waar de nauwkeurigheid niet zo'n grote rol speelt. Dergelijke plaatsen zijn er genoeg. Zo kan een LED-meter worden gebruikt om de uitsturing van een versterker lineair of logaritmisch aan te geven. Ook kan een LED-meter worden gebruikt om een potmeterstand aan te geven.
De lineaire LED-meters kunnen worden gebruikt voor globale stroom- of spanningsindicatie. De logaritmische typen zijn bruikbaar voor globale vermogensindicatie.

### De LED-meter IC's

De Telefunken IC's worden geleverd in 4 typen. Daarvan zijn er 2 lineair en 2 logaritmisch.
Fig. 1 geeft het universele schema van een LED-meter. De IC's zijn uitgevoerd als 8 pens 'dual in line'. Punt 1 is de voedingsnul en punt 8 de positieve voedingspanning. Deze spanning mag liggen tussen +12 en +25 volt. Gemakshalve kan het beste een spanning van 15 V of 18 V worden gekozen. Elke IC trekt ongeveer 25 mA. Daarvan wordt ca 20 mA gebruikt voor de LED-stroom.

In fig. 1 is een LED-meter met 5 LED's gegeven. Punt 7 is de ingang van het IC, waarop een positieve spanning moet komen te staan. Maximaal mag aan punt 7 5 V worden toegevoerd.
Afhankelijk van het type beginnen de LED's elk op te lichten bij een bepaald drempelspanningsniveau. Voor IC type U237B zijn dat de drempelwaarden:
200 - 400 - 600 - 800 - 1000 mV.
Bij IC type U247B wordt dat:
100 - 300 - 500 - 700 - 900 mV.
U237B en U247B zijn beide lineaire typen, wat te zien is aan het lineaire verband bij de genoemde drempelwaarden.

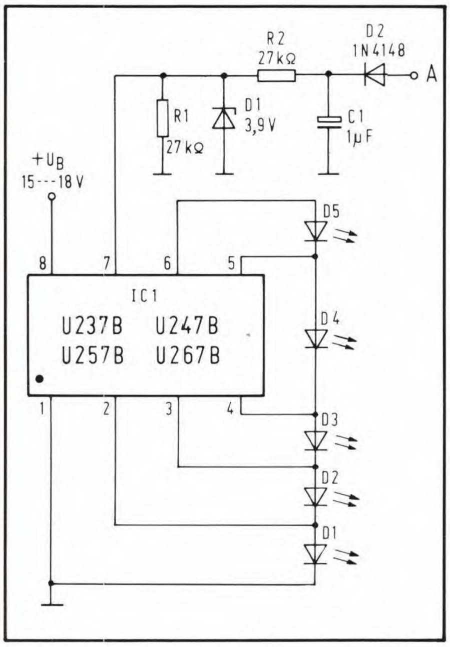
IC Type U257B heeft de drempelwaarden:
0,18 - 0,5 - 0,84 - 1,19 - 2 V.
Vertaald in dB's wordt dat:
−15 / −6 / −1,5 / +1,5 / +6 dB.
Tot slot heeft IC type U267B de drempelwaarden:
0,1 - 0,32 - 0,71 - 1 - 1,41 V.
Vertaald in dB's wordt dit:
−20 / −10 / −3 / 0 / +3 dB.

Uit de laatste twee reeksen zal duidelijk zijn geworden dat het hier om logaritmische aanwijzingen gaat.
Als we de eerste en laatste 2 IC's onderling vergelijken voor wat betreft de drempelwaarden, komen we tot de conclusie dat de waarden als het ware tussen elkaar liggen. Dat is de bedoeling, omdat combinaties van de eerstgenoemde 2 IC's een meter geeft met 10 LED's. Hetzelfde geldt voor combinatie van de 2 logaritmische IC's.

### Praktische sturing

Omdat punt 7 van de IC's met een gelijkspanning moet worden gestuurd moet, bij wisselspanningssignalen, gelijkrichting worden toegepast.
Figuur 2 geeft een LED-meter weer met 5 LED's. Punt A is hier het wisselspanningsstuurpunt.
Op dit punt mag alleen wisselspanning worden aangeboden, waarop geen gelijkspanningscomponent meer aanwezig is. In het andere geval moet een condensator

*Fig. 2. Als de stuurspanning groter is dan enige volts effectief kan dit gelijkrichtcircuit als sturing van punt 7 van het IC worden aangebracht.*



in serie worden opgenomen (1 $\mu$F) en komt er een weerstand (100 k$\Omega$) tussen punt A en de voedingsnul.
In fig. 2 richt D2 de aangeboden wisselspanning enkelfasig gelijk. Omdat we in fig. 2 zijn uitgegaan van spanningen op punt A die veel groter zijn dan de stuurspanning voor het IC, wordt de gelijkgerichte spanning verzwakt. Dit gebeurt met de weerstanden R2 en R1. Diode D1 is opgenomen uit veiligheidsoverweging, om te voorkomen dat het IC zal worden opgeblazen. Condensator C1 is niet noodzakelijk, maar zorgt voor een geringe integratie, waardoor in de eerste plaats wordt gewaarborgd dat het IC hoge frequenties kan volgen. Naarmate C1 wordt vergroot zal de meter meer en meer last krijgen van een 'houd-effect', omdat C1 zich niet zo snel kan ontladen. Dit houdeffect is vooral belangrijk als de meter voor piekindicatie wordt gebruikt. Hoe groter C1 wordt gekozen, des te trager wordt de 'afvaltijd' van de meteraanwijzing.

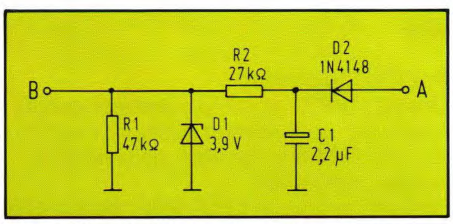



*Fig. 3. Afhankelijk van de grootte van de ingangswisselspanning kan weerstand R2 worden gekozen. Eventueel kan hiervoor ook een instelpotmeter worden genomen.*

## Ingangsnetwerk bij grote stuurspanningen

Als de stuurspanning boven ca. 2 V ligt kan de stuurschakeling volgens fig. 2 worden gebruikt. Fig. 3 geeft deze schakeling nogmaals, maar nu met een andere dimensionering van de componenten.

D1 moet altijd worden aangebracht i.v.m. de veiligheid. C1 is reeds besproken en de waarde hiervan zal afhangen van het gewenste efect. Neem C1 minimaal 0,1 $\mu$F. R1 en R2 worden gekozen afhankelijk van de aangeboden ingangswisselspanning. Daarbij kan de waarde van R1 altijd 47 k$\Omega$ blijven. R2 wordt groter naar mate de ingangspanning toeneemt. Eventueel kan R2 ook worden vervangen door een instelpotmeter van 500 k$\Omega$. In dat geval zijn stuurspanningen tot 20 V effectief mogelijk. Bij oversturing voorkomt D1 vernieling van het IC.

## Stuurspanningen tot 60 mV effectief

Vanaf ca 7 mV (effectief) tot 60 mV is de stuurschakeling volgens fig. 4 bruikbaar. Op punt X wordt de te meten wisselspanning aangelegd. Hierop mag nu gerust een gelijkspanningscomponent staan, omdat C1 aanwezig is. Met P1 wordt de meternauwkeurigheid ingesteld. Punt Y

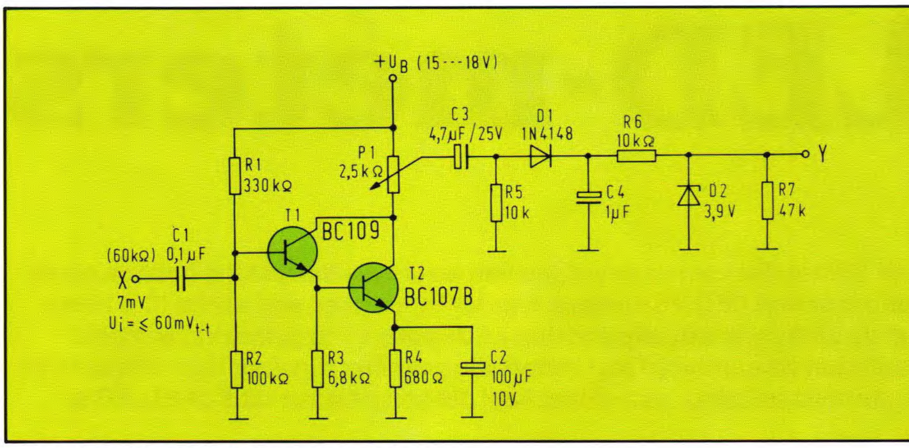



*Fig. 4. Deze stuurschakeling voor punt 7 van het IC kan worden gebruikt als de ingangsspanning tussen ca 7 en 60 mV ligt. De ingangsimpedantie is ongeveer 60 k$\Omega$.*

gaat direct naar punt 7 van het betreffende IC.

## Stuurspanningen tot 3 V effectief

Hiervoor gebruiken we de schakeling volgens fig. 5.

Met P1 wordt de ingangsgevoeligheid ingesteld. Op P1 mag een wisselspanning met eventuele gelijkspanningscomponent worden aangeboden. Punt Y van de schakeling komt weer direct aan punt 7 van het IC.
Als de ingangspanning boven ca. 0,5 V ligt kan elco C2 beter worden weggelaten,

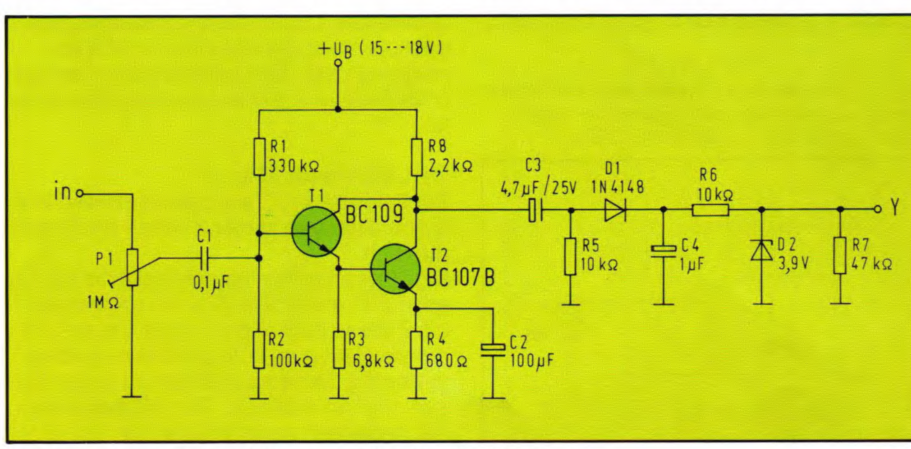



*Fig. 5. Voor spanningen tot 3 V gebruiken we dit schema.*

omdat dan de gevoeligheid gemakkelijker is in te stellen.

## Meter met 5 LED's

Afhankelijk van de gewenste LED-meter (lineair of logaritmisch) kan worden gekozen tussen de 4 verschillende typen die Telefunken levert. Het aansluitschema, voor relatief grote spanningen, blijft steeds gelijk aan dat van fig. 2. Bij kleine stuurspanningen wordt het supplement volgens fig. 4 of 5 toegevoegd.
Voor de LED's kan in principe iedere soort worden gebruikt. Neem wel onderling dezelfde typen, omdat anders misschien een hinderlijk verschil in kleur en lichtopbrengst ontstaat.

## Meter met 10 LED's

Hier worden steeds 2 IC's gebruikt: hetzij 2 lineaire, hetzij 2 logaritmische typen. Uiteraard zjn dat dan 2 verschillende IC's, omdat de drempelspanningen van de IC's onderling tussen elkaar komen te liggen.

Als voorbeeld geeft fig. 6 een meter met 10 LED's. Hier is een logaritmische meter gegeven, die is opgebouwd met een U257B en U267B IC. De punten 7 zijn parallel geschakeld.
Het omstreepte stuurgedeelte kan naar believen worden gekozen, zoals reeds is besproken.
De schakeling mag weer worden gevoed met 15 of 18 V. De stroomopname is nu ca. 50 mA.

Gezien de eenvoud van de schakeling is

# Bouwontwerp

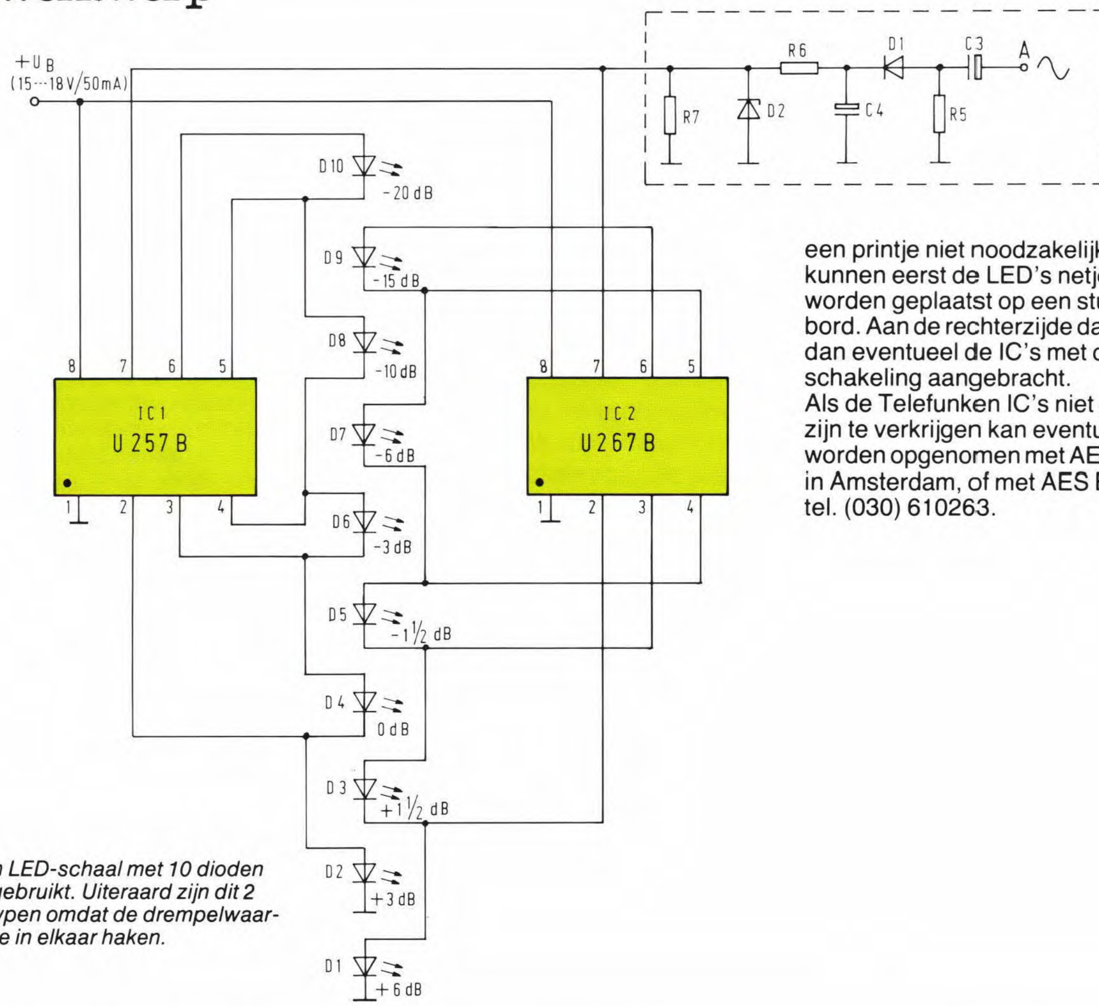



*Fig. 6. Voor een LED-schaal met 10 dioden worden 2 IC's gebruikt. Uiteraard zijn dit 2 verschillende typen omdat de drempelwaarden als het ware in elkaar haken.*

een printje niet noodzakelijk. Het beste kunnen eerst de LED's netjes op een rij worden geplaatst op een stukje gaatjesbord. Aan de rechterzijde daarvan worden dan eventueel de IC's met de rest van de schakeling aangebracht.
Als de Telefunken IC's niet gemakkelijk zijn te verkrijgen kan eventueel contact worden opgenomen met AEG/Telefunken in Amsterdam, of met AES BV te Utrecht, tel. (030) 610263.

# Boekbespreking

## Inleiding tot de computertechniek

Hoewel de titel van het bovengenoemde boek suggereert dat de computertechniek uitgebreid wordt behandeld, blijft de werkelijk op de computer gerichte informatie beperkt tot slechts één hoofdstuk. De subtitel 'Schakelen met **0** en **1**' komt dan ook veel beter tot zijn recht. Met de kennis, opgedaan met dit boek, zal de informatie uit meer op de microcomputer gerichte boeken voor de lezer wel beter toegankelijk zijn.
De schrijver is er in geslaagd om een zéér compleet boek te schrijven waarin weinig dingen die met de digitale techniek te maken hebben worden vergeten. Zowel theoretisch als praktisch wordt deze techniek aan de lezer duidelijk gemaakt, onder meer door het geven van schema's van tellers, rekenschakelingen, converters, enz. De lezer kan de zojuist opgedane kennis testen door de opgaven te maken, die achter de meeste hoofdstukken volgen. De antwoorden zijn achterin het boek opgenomen.
De hardware van TTL- en C-MOS IC's wordt op een duidelijke manier uitgelegd. De diverse code's worden ook onder handen genomen, terwijl op een duidelijke manier de techniek van het minimaliseren van logische vergelijkingen wordt besproken, gebruik makend van Karnaugh-diagrammen en de methode van Quine-McCluskey. Helaas bleef er bij ons één onduidelijkheid bestaan, nml. het gebruik van door de schrijver genoemde 'uitcoderingstabellen' die niet nader worden verklaard, maar wel consequent worden toegepast (beginnend bij blz. 79).
Ondanks dit minpunt vinden we dit boek toch zeer compleet en mag het eigenlijk bij geen enkele elektronicus op de boekenplank ontbreken.

*Uitgever: De Muiderkring BV, postbus 10, 1400 AA Bussum.*
*Schrijver: Roger Martens*
*Omvang: 325 pag. Prijs: 47,50.*

# Audiosquelch

**Een squelchschakeling zorgt voor het onderdrukken van ruis in stille passages. Meestal wordt een squelchschakeling gebruikt bij ontvangstapparatuur. Ook zaalversterkers hebben, mede door de grote versterking, vaak een hinderlijk achtergrondruisniveau. Met de hier gegeven audiosquelchschakeling kan iedere stereoversterker worden ontdaan van achtergrondgeluiden tijdens de stille passages.**

De bedoeling van een squelchschakeling is dat deze alleen in bedrijf komt als er geen normaal geluidssignaal aan de versterker wordt toegevoerd. De squelch kan alleen optimaal functioneren als het achtergrondniveau een stuk lager ligt dan het normale geluidsniveau. Gelukkig is dat vrijwel altijd zo, anders zou het geluid van de installatie niet om aan te horen zijn.
Figuur 1 geeft blokschematisch het principe van de audiosquelch. Een ingangsversterker is noodzakelijk om het versterkersignaal volledig 'vast' te sturen tegen een bepaalde voedingspanning. De versterkte spanning wordt op zijn beurt toegevoerd aan een AC/DC converter. Deze maakt van het versterkte signaal een gelijkspanningsniveau. Op de uitgang van de AC/DC converter staat steeds een gelijkspanning als er een versterkersignaal aanwezig is. Tijdens de stille passages wordt de uitgang van de AC/DC converter nul. Deze nul wordt door 2 bilaterale schakelaars gezien als een toestand, waarbij geen versterking wordt gewenst.
De bilaterale schakelaars sperren dan en geven geen signaal door aan (bijv.) de eindversterkers.
De bilaterale schakelaars uit fig. 1 zijn halfgeleiderschakelingen in IC-techniek. Bilateraal houdt eigenlijk in dat de aansluitrichting van de schakelaars geen rol speelt, net zomin als bij een gewone mechanische aan/uit schakelaar.

**Schakelschema**

Figuur 2 geeft het complete schakelschema van de squelch. In principe mag de voedingspanning liggen tussen ca. 9...14,5 V. IC1 is de ingangsversterkerschakeling. Omdat slechts met één voe-

*Fig. 1. De audiosquelch versterkt het ingangsignaal en zet dit om in een gelijkspanningsniveau, waarmee de schakelaars worden aangestuurd.*

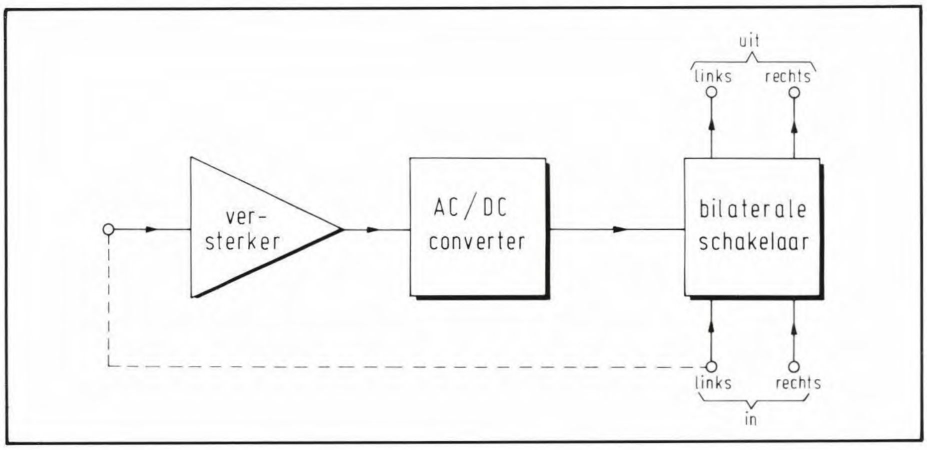
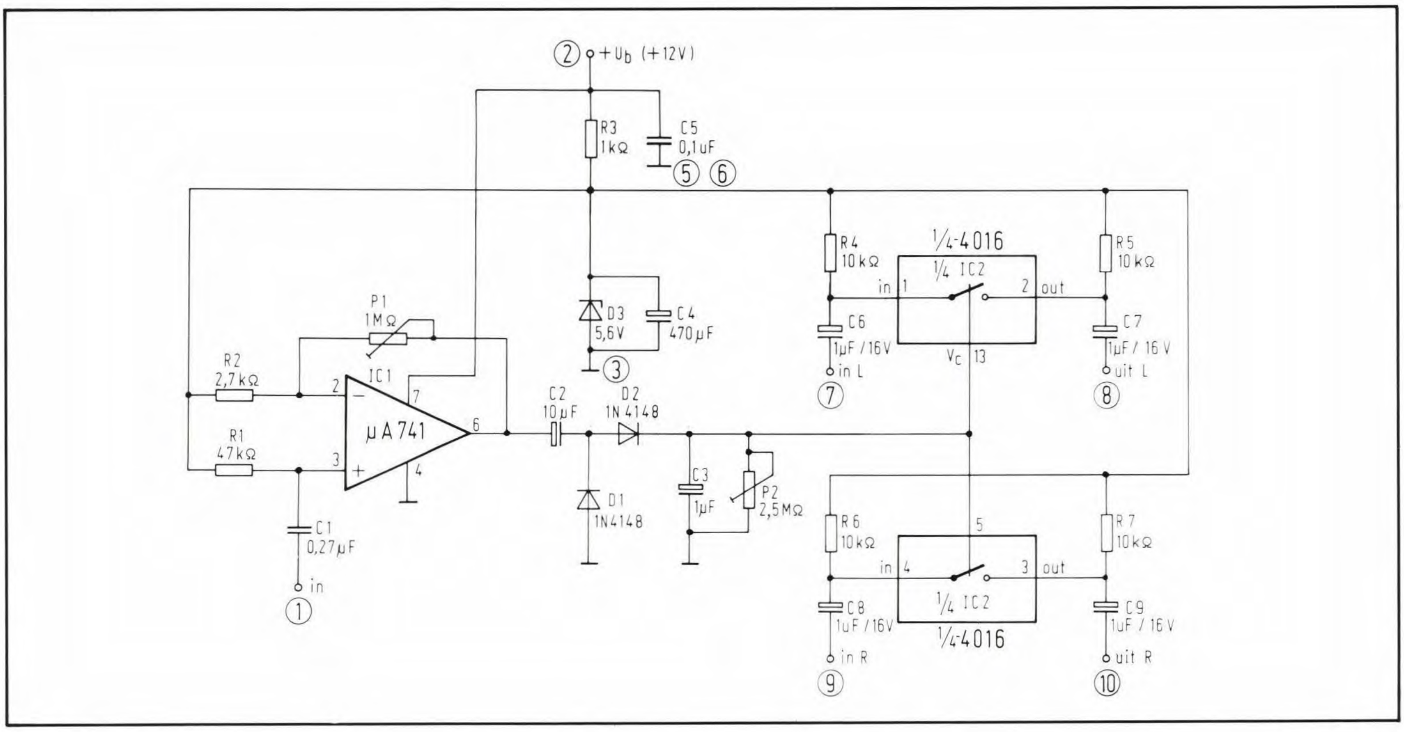


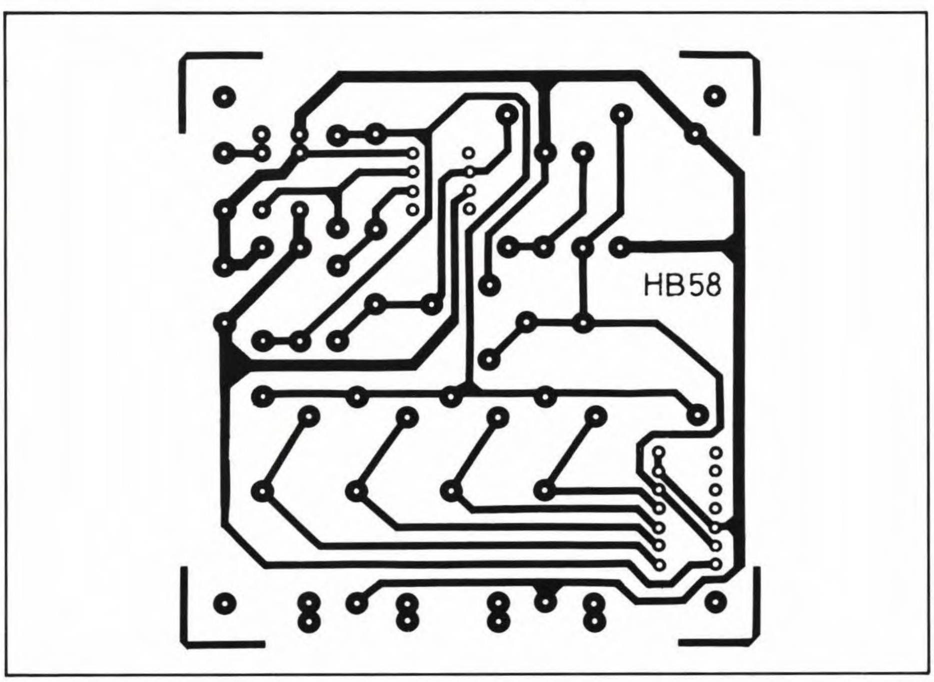

*Fig. 2. Het complete schakelschema van de audiosquelch. IC2 bevat de eigenlijke schakelaars.*



dingspanning wordt gewerkt moet IC1 speciaal worden ingesteld, zodat de ingangen en uitgang in rust op het halve voedingsniveau komen te liggen. Hiervoor zorgt zenerdiode D3. De kathode van D3 is een kunstmatig nulpunt voor IC1 en de aanwezige nul op punt 4 van IC1 is eigenlijk de 'negatieve' voedingspanning.

Punt ① is het zogenaamde sensorpunt dat in de versterker moet worden aangesloten; ergens vóór de aansluiting van de bilaterale schakelaars. Voor stereotoepassingen moeten aan punt ① 2 weerstanden (van bijv. 470 kΩ) worden gekoppeld. De weerstanden gaan dan afzonderlijk naar een signaallijn van het linker- en rechter kanaal en worden gemengd op condensator C1. Op die manier krijgt IC1 dan informatie van beide kanalen. In principe is het ook mogelijk om punt ① in fig. 2 direct te koppelen met de ingang van een bilaterale schakelaar.
Het versterkte signaal van IC1 uit fig. 2 komt, via elco C2, op piekgelijkrichter D1/D2. Elco C3 wordt op die manier positief geladen. De gelijkspanning daarvan gaat naar punt 5 en 13 van IC2. Dit zijn bilaterale schakelaars (MOS-IC). Als punt 5 en 13 van IC2 nul zijn laten de schakelaars geen signaal door.
De omcirkelde punten in fig. 2 corresponderen met de externe printaansluitpunten. De punten ⑨ en ⑦ vormen de schakelaaringangen. ⑧ en ⑩ zijn de bijhorende uitgangen.

*Fig. 3. De lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 2 kan worden aangebracht. De schaal is hier 1:1.*



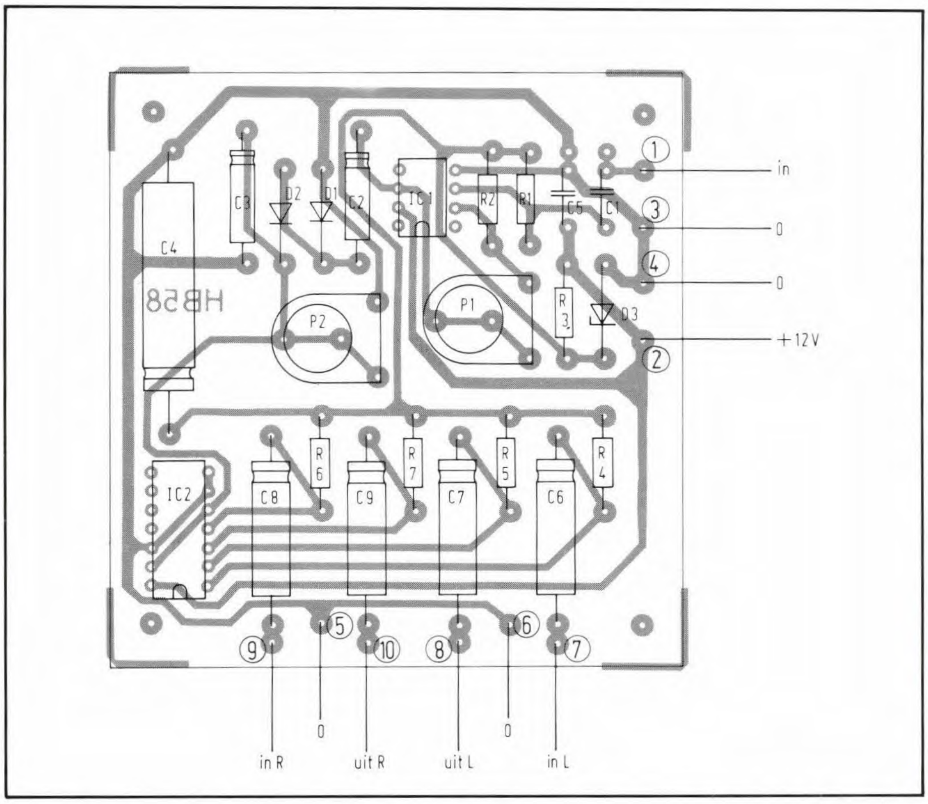




*Fig. 4. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 2.*

Omdat de schakelaars werken op een enkele voedingspanning is het ook hier nodig de in- en uitgangen op het halve spanningsniveau te leggen, omdat anders de ingangswisselspanning van de versterkersignalen vast loopt tegen de nul. De weerstanden R4 t/m R7 zorgen voor het halve voedingspanningsniveau, dat wordt betrokken vanuit diode D3. Omdat de in- en uitgangen van een bilaterale schakelaar op hetzelfde niveau liggen ontbreekt een schakelklik.

In principe hebben de schakelaars (IC2) zelf geen meespelende impedantie, zodat de weerstanden R4 t/m R7 de in/uitgangsimpedantie bepalen. Denk erom dat R4 en R5 parallel staan, als de betreffende schakelaar geleidt. Hetzelfde geldt voor R6 en R7. In geval van fig. 2 houdt dat in dat de in/uitgangsimpedantie altijd gelijk is en in dit geval voor beide schakelaars 5 kΩ. Afhankelijk van de aan te sluiten schakeling mogen R4 t/m R7 worden gekozen tussen 4,7 kΩ en 2,2 MΩ, wat voldoende is voor verreweg de meeste toepassingen.

Afhankelijk van het signaalniveau op ingangspunt ① wordt met P1 de versterking van IC1 ingesteld. Dit is niet kritisch.

Om hinderlijke aan/uit schakeleffecten van achtergrondsruis- en brom te vermijden is elco C3 aangebracht. De elco laadt zeer snel zodat, bij ingangsignaal, de betreffende versterker vrijwel tijdloos wordt ingeschakeld en er geen 'stukje' begingeluid verloren gaat. Het uitzetten van de bilaterale schakelaars is vertraagd door de ontlaadwerking van C3 via P2. Met potmeter P2 kan de ontlaadsnelheid van C3 worden geregeld tot meerdere seconden. Dit heeft tot gevolg dat bij korte spraak- of muziekonderbrekingen de schakelaars niet steeds het signaal onderbreken, zodat een hinderlijk geschakel zou ontstaan.

Extra geluidsvervorming is te verwaarlozen.

Het ingangssignaal mag ruim 1 V effectief zijn.
In de gesloten toestand hebben de schakelaars (IC2) een weerstand van enkele honderden ohms. Gesperd is de weerstand haast oneindig.

**De print**
Figuur 3 geeft de print lay-out. De schaal is 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde. De componentenopstelling geeft fig. 4.

Voor alle elco's worden axiale uitvoeringen gebruikt. De potmeters mogen zowel liggend als staand zijn.
Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 5 een foto van de complete print. Hierbij zijn IC1 en IC2 op een voetje geplaatst. Pak IC2 voorzichtig aan en leg het niet zomaar in een kunststofbakje. Statische lading kan dit IC gemakkelijk vernielen. Let goed op de IC-aansluitrichting. In fig. 4 hebben beide IC's aansluitpunt 1 rechtsonder.

In principe hoeft de voedingspanning niet te zijn gestabiliseerd. De schakeling trekt totaal ca. 15 mA.
De voedingspanning komt aan punt ② en de nul daarbij is punt ④. Punt ① komt aan een signaalpunt ergens in de betreffende versterker, vóór de aansluiting van de bilaterale schakelaars. Eventueel, bij meer dan 40 mV signaal, mag punt ① direct worden verbonden met punt ⑦ of ⑨ van de print. Voor aansluiting van beide kanalen op punt ① kunnen het beste 2 weerstanden van 470 kΩ worden gebruikt. Eén weerstand gaat van punt ⑨ naar ① en de andere van ⑦ naar ① . In principe kunnen de schakelaars (punt ⑤ t/m ⑩) zomaar ergens in een signaalleiding van een versterker worden geplaatst. De beste plaats is altijd vóór de volumeregeling, omdat deze dan geen invloed heeft op het signaalniveau. Anderzijds is een zo groot mogelijk ingangssignaal aan te bevelen.

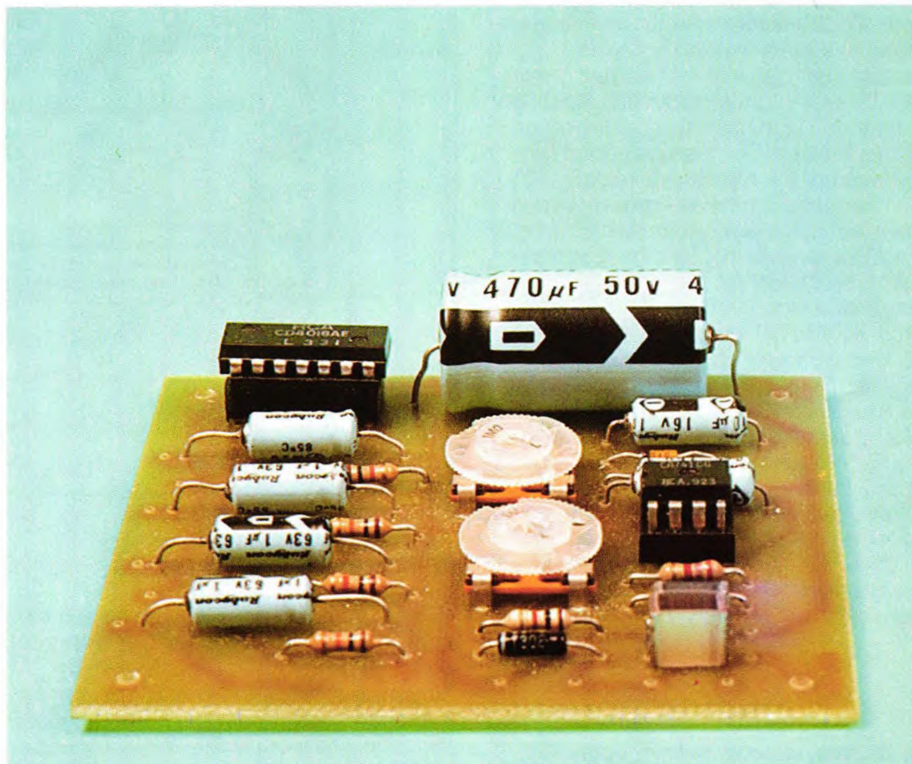
**componentenlijst bij fig. 2 en 4**

**weerstanden:**
R1 = 47 kΩ
R2 = 2,7 kΩ
R3 = 1 kΩ
R4, R5, R6, R7 = 4,7 kΩ . . .2,2 MΩ (zie tekst)
P1 = 1 MΩ, instelpotmeter
P2 = 2,5 MΩ, instelpotmeter (eventueel 1 MΩ)

**condensatoren:**
C1 = 0,27 μF
C2 = 10 μF/16 V, axiaal
C3, C6, C7, C8, C9 = 1 μF/16 V, axiaal
C4 = 470 μF/16 V, axiaal
C5 = 0,1 μF

**halfgeleiders:**
D1, D2 = 1N914, 1N4148
D3 = 5,6 . . .6,8 V/250 mW, zenerdiode
IC1 = μA 741, dual in line, 8 pens
IC2 = 4016, CMOS IC

**overige onderdelen:**
1 print 58
10 printpennen, 1 mm rond
1 IC-voetje, 8 pens DIL
1 IC-voetje, 14 pens DIL




*Afb. 5. Deze foto geeft een indruk van de complete audiosquelch.*

## De microcomputer, bit voor bit (12)

# Strings

**De gebruiksmogelijkheden van een computer zouden zij beperkt zijn als hij alleen maar getallen kon verwerken. Daarom bezitten bijna alle huiscomputers een mogelijkheid om met letters te werken. Een rij alfanummerieke karakters (dit zijn dus letters, cijfers of leestekens) hebben we een naam gegeven: een string.**

Uit deze definitie volgt al direct dat het gedeelte dat tussen de aanhalingstekens staat achter een PRINT-opdracht óók een string is; we kunnen immers ook hierin alfanummerieke karakters gebruiken. Omdat we een string insluiten tussen aanhalingstekens zouden we in de problemen kunnen komen als we in de string zelf óók aanhalingstekens willen gebruiken. Dit moeten we op de volgende manier oplossen: de in een string gebruikte aanhalingstekens voeren we dubbel uit, voorbeeld:

PRINT "IK ZEI: " "DUBBEL UITVOEREN" " "
heeft als resultaat:
IK ZEI: "DUBBEL UITVOEREN" >■

Om fouten te voorkomen: we gebruiken altijd een even aantal aanhalingstekens in een string.

**DIMENSION**
We kunnen strings aangeven met de variabelen A . . .Z. Voordat we een string in een programma kunnen gebruiken, moeten we echter geheugenruimte reserveren voor zo'n string. Hierdoor 'bespreken' we een aantal geheugenplaatsen achter de programmatekst in het geheugen. We doen dit met behulp van een DIM(ENSION)-statement.
Een string kan 255 karakter bevatten. Als we zeker weten dat een bepaalde string minder karakters zal bevatten, geven we dit in het DIM-statement aan. Anders zouden we natuurlijk wat ál te kwistig zijn met de (dure) geheugenruimte . . .

Een voorbeeld: we gebruiken ergens in het programma de string D, waarin maximaal 16 karakters voorkomen (spaties en leestekens inbegrepen). In één van de eerste programmaregels vermelden we dan:
DIM D(16)
zodat we de string D verderop in het programma zonder problemen 16 karakters kunnen toebedelen. Het is mogelijk om meer strings in één DIM-statement te dimensioneren:
DIM A(25), B(3), C(9), P(4)

In werkelijkheid reserveren we bij DIM C(9) bijvoorbeeld geen negen geheugenplaatsen maar tien. Dit komt omdat achter de gereserveerde tien plaatsen ook nog een RETURN-karakter moet komen. Dit doet de computer echter zelf en hiervan merken we niets.

Als we aan C de tekst " STRING" geven (let op de spatie voor de S) dan ziet de geheugeninhoud er als volgt uit:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | S | T | R | I | N | G | – | ? | ? |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

De eerste geheugenplaats bevat het karakter dat overeenkomt met een spatie, op de plaats van het streepje (-) staat het RETURN-karakter. Wat op de plaats van de vraagtekens staat is niet bekend.

**Dollarteken**
Om geen verwarring te krijgen met de 'gewone' variabelen A . . .Z (die dus een getal representeren) plaatsen we vóór een variabele die als string is bedoeld een dollarteken: $. We kennen dus aan string A een bepaalde tekst toe door bijvoorbeeld in te voeren:
$A="HOB-BIT COMPUTER"

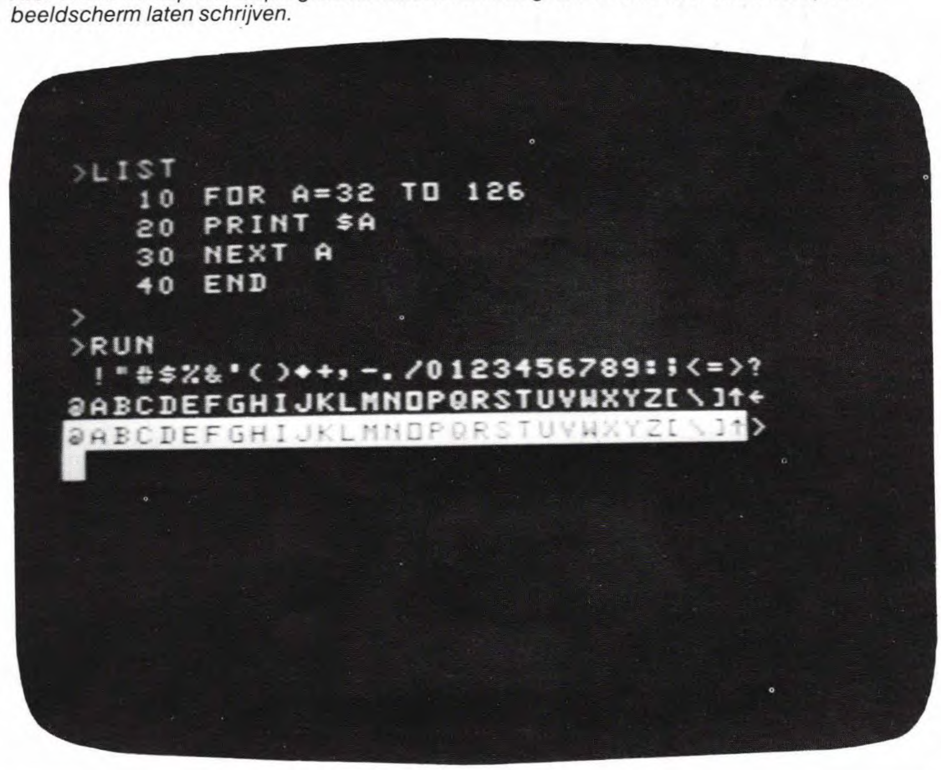
De opdracht moet dan vooraf zijn gegaan door een DIM-statement: DIM A(16).
Met strings kunnen we, net zoals met gewone variabelen, bepaalde tests doen en we kunnen ze als INPUT-statements binnenhalen. Het volgende programma illustreert dat.

```
10 DIM A(20), B(20)
20 INPUT "VOER TEKST A IN" $A
30 INPUT "VOER TEKST B IN" $B
40 IF $A = $B THEN PRINT "GELIJK";
END
50 PRINT "ONGELIJK"
60 END
```

We beginnen dit programma met een DIM-statement. Daarna volgen twee INPUT-statements, waarmee we twee stukken tekst binnenhalen die we de naam $A resp. $B geven.

In regel 40 voeren we een test uit, we kijken of beide stukken tekst aan elkaar gelijk zijn. Zo ja, dan wordt "GELIJK" op het beeldscherm geschreven; zo nee, dan wordt "ONGELIJK" op het beeldscherm geschreven.

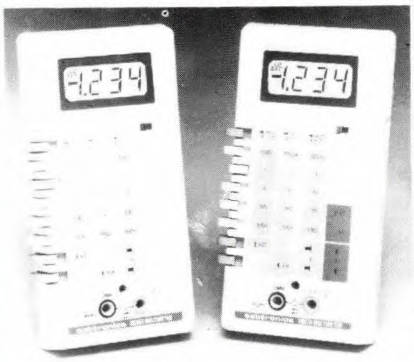
*Afb. 1. Met behulp van dit programma kunnen we een gedeelte van de karakterset op het beeldscherm laten schrijven.*



# Sabtronics bewijst: de béste kwaliteit voor de láágste prijzen:

Test- en meetinstrumenten van Sabtronics

**SABTRONICS MULTIMETERS**



**SPECIFICATIES**

DC Volts: 100uV to 1000V, 5 ranges • AC Volts: 100u to 1000V, 5 ranges • DC Current: 0.1 uA to 2A, 5 ranges • AC Current: 0.1 uA to 2A, 5 ranges • Hi-Ohms: 0.1 Ohm to 20 Megohm, 6 ranges • LO-Ohms: 0.1 Ohm to 20 Megohm, 6 ranges • Temperature: -50°C to +150°C (-58°F to +302°F), 2 ranges (Model 2037A only) • Dimensions: 3 1/2" wide x 6 3/4" long x 1 5/8" deep )89x171x36 mm) • Weight: 11 oz. (excl. battery) • Overload Protection 1000 V DC or AC peak all voltage ranges, 250 V DC or AC peak all Ohms ranges, 2A/250V fuse all current ranges.

**(HANDMODEL 2035 + 2037)**

Wat u koopt is een precisieinstrument op basis van LSI-logic, alsmede laser-ingestelde weerstandsnetwerken. Basisnauwkeurigheid DC-Volts is 0,1% ! Model 2035A heeft 32 meetbereiken in 6 funkties. Model 237A heeft bovendien een temperatuurfunktie en komt kompleet met de temperatuur-probe. Groots in zijn mogelijkheden, klein in zijn prijs! Beide modellen kennen bovendien de -touch en hold- funktie. Voor alle meetbereiken slechts twee ingangsbussen, zodat u nooit de bekabeling (wordt meegeleverd) hoeft te verwisselen dus vergissingen zijn uitgesloten. Natuurlijk zijn automatische nulpuntskorrektie, auto-polarity en bescherming tegen overbelasting allemaal standaard ingebouwd. Voeding d.m.v. een 9-volts batterij (200 uur) (batterij-indikator). De grote scherpe liquid-cristal displays, voor duidelijke aflezing, zorgen voor voldoende duidelijkheid in alle omstandigheden. Ingebouwde calibratiemogelijkheden stellen u in staat de meter te ijken, altijd en overal.

**MODEL 2010 3 1/2 DIGIT MULTIMETER MET GEHEUGEN**

nauwkeurigheid 0,1 proc. (DC) • overload-protektie in alle bereiken 1200 VDC • 6 funkties in 31 beschermde meetbereiken • meetwaarde geheugen, aanraken van het meetpunt is voldoende, de meter onthoudt de waarde • overflow-indikatie • automatische polariteits, decimaal en nulpuntsinstelling • displaybereik ca. 1999 • ingebouwde diodentester over 3 bereiken 0,1 uA, 10 uA, 1 mA • gelijk- en wisselspanning 100 uV tot 1 KV • gelijk- en wisselstroom 0,1 uA tot 10A • weerstandsbereik 0,1 Ohm tot 20 Megohm • ingebouwde kalibratiemogelijkheid om het bouwpakket te ijken • batterij 4x"C" cel normaal of nikkel-cadmium • afmetingen 203x 165x76 mm.







**SABTRONICS FREQUENTIETELLER MODEL 8000, 8110 + 8610**

Sabtronics geeft u nu de keuze uit drie frequentiemeters: Model 8110: 10 Mhz tot 100 Mhz • Model 8610: 10 Hz tot 600 Mhz • Model 8000: 10 Hz tot 1 Gigahertz. Model 8000 is een professioneel instrument met een uitstekende gevoeligheid; 10 Hz tot 100 Mhz: 15mV (10mV typ.); 100 Mhz tot 600 Mhz: 20mV (15mV typ.); 600 Mhz tot 1 Ghz: 30mV (20mV typ.)
Poorttijden: 0,1 , 1, en 10 seconden instelbaar. Grote heldere displays, gate light, gevoeligheids-fijn afstemming. 10 Mhz kristaltijdbasis, CMOS en LSI techniek • automatische dec. punt en nulpuntsinstelling, etc. etc. • Hiervoor ook verkrijgbaar Low Frequency Probe (LFP100) om frequenties onder 100kHz te meten en RFA 100, een verstelbare antenne met BNC-connector om RF signalen te meten (eindeloos voor de zendamateurs).

**SABTRONICS FUNKTIEGENERATOR MODEL 5020**

De enige funktiegenerator in zijn prijsklasse die zoveel mogelijkheden biedt! Kijk eens naar deze specificaties: Sinus: beter dan 1% bij 1Hz-100kHz; 3% tot 300 kHz • Blokgolf: hoog/laag tijd beter dan 50 Volts/microseconden • Driehoek: lineairiteit beter dan 1% • Blokgolf: (aparte aansluiting) standaard TTL blokgolf 6 in staat om 10 TTL-belastingen aan te sturen • Externe frequentiecontrole: impedantie 27kOhm; Input Volts (tot 10 Volt) bovenop de instelling om de outputfrequentie te variëren 100:1 • Outputs: impedantie 600 Ohm kortsluitvast High level output. DC offset instelbaar ca. 5 Volt • Amplitude instelbaar tot 10 Volt-piek • Low level output: 40 db lager dan high level.




**PRIJZEN (Kit = bouwpakket, ass = gebouwd en geijkt)**

| 2010 | | 2015 | | 2035 | | 2037 | | 8000 | 8610 | | 8110 | | 5020 | BTW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kit | ass | kit | ass | kit | ass | kit | ass | ass | kit | ass | kit | ass | ass | |
| 321 | 419 | 419 | 530 | 364 | 475 | 398 | 475 | 845 | 440 | 530 | 338 | 409 | 321 | excl. |
| 379 | 495 | 495 | 625 | 430 | 560 | 470 | 560 | 998 | 520 | 625 | 399 | 499 | 379 | incl. |

**LFP 100 fl. 62,-- excl. BTW - fl. 73,-- incl. BTW / RFA 100 fl. 27,-- excl. BTW - fl. 32,-- incl. BTW / THP-20 fl. 56,-- excl. BTW - fl. 69,-- incl. BTW**

**sprint elektronika**
**Achterweg 19, Wassenaar**
**Balieverkoop: ma t/m vr 9-16.45 uur**
**12.30-13.00 uur gesloten**
ZATERDAG 10-16.00 uur

**U KUNT BESTELLEN:** per telefoon 01751 - 19324* of per brief/briefkaart, zenden naar **SPRINT ELEKTRONIKA,** Antw.nr. 100, 2240 AJ Wassenaar (geen postzegel).
BETALING: d.m.v. ondertekende girobetaalkaart of bankbetaalcheque • overschrijving van het juiste bedrag op postgironr. 35.55.100 of per bank op nr. 66.94.65.348 NMB te Wassenaar • aan de postbode. Vul duidelijk uw naam en adres in, uiteraard wat u bestelt en hoe u betaalt; u hebt uw meter(s) dan het snelst in huis!

Omcirkel no. 3008 op de Infokaart.

**Speciale string-functies**
De computer kent enkele trucs waardoor het werken met strings wordt vereenvoudigd. Eén van die trucs in de zgn. LEN-functie. Hiermee wordt automatisch het aantal karakters berekend dat een string bevat. We moeten er wel om denken dat een spatie óók een karakter is.
We zullen dit in een voorbeeldje laten zien:
$B="MICROCOMPUTERTECHNIEK"
PRINT LEN (B)
zal de waarde 21 op het beeldscherm schrijven.
$A="BIT VOOR BIT"
PRINT LEN (A)
zal de waarde 12 geven.

Er is een manier waarmee we de ASCII-code, behorend bij een bepaald karakter, kunnen verkrijgen. Voordat we dit bespreken moeten we echter eerst uitleggen wat ASCII is.

**ASCII-code**
ASCII is een code waarmee we de karakters voorstellen door getallen. De computer kan immers alleen maar enen en nullen (getallen) in het geheugen opslaan en geen letters of leestekens. Bij ieder karakter behoort dan ook een bepaalde, specifieke waarde. Tabel 1 toont de ASCII-code tabel, waarmee we deze waarde voor ieder mogelijk karakter kunnen terugvinden.
Nu we dit weten is het niet moeilijk om te begijpen wat de bedoeling is van de CH-functie. Hiermee verkijgen we nl. de ASCII-code van een bepaald karakter.

Voorbeeld: PRINT CH "A"
zal geven: 65. Deze decimale waarde komt overeen met de letter "A".
PRINT CH"%" geeft: 37

We kunnen echter ook terugwerken. We geven dus een ASCII-code op en vinden het bijbehorende karakter terug. Dit doen we met het dollarteken ($):
PRINT $65 geeft: A.
Op deze manier kunnen we alle karakters die de computer kent afdrukken; we krijgen dan de zgn. 'karakterset", zie afb. 1. Om deze karakterset op het beeldscherm weer te geven is het programma gebruikt dat eveneens in afb. 1 is te zien.
(We hebben hier de 'graphics' buiten beschouwing gelaten).

We kunnen binnen een string één bepaald karaker aanwijzen, hiervoor gebruiken we het vraagteken (?).
W kijken nog even naar het voorbeeld waarin we $A = "BIT VOOR BIT" hadden gemaakt.
Als we de opdracht geven: PRINT A?2 zal het antwoord zijn: 84, dit is de ASCII-waarde van de letter "T" (we beginnen te tellen bij 0).
Een programma dat het gebruik hiervan illustreert is het volgende; hiermee kunnen we alle letters in een string inverteren:

```
10 REM INVERT STRING
20 DIM Q(64)
30 INPUT $Q
40 FOR N = 0 TO LEN (Q)-1
50 Q?N = Q?N \ # 20
60 NEXT N
70 PRINT $ Q
80 GOTO 30
```

We dimensioneren eerst ruimte voor de string, die we daarna m.b.v. een INPUT-statement binnenhalen.

In regel 40 wijzen we met de variabele "N" alle achtereenvolgende karakters in die string aan. Regelnr. 50 zorgt er voor dat we van ieder karakter het vijfde bit **"1"** maken m.b.v. een OR-functie (zie het vorige deel). Als we nu in de ASCII-code tabel kijken zien we dat hierdoor alle letters worden geïnverteerd, terwijl de lees-

| DEC. | HEX. | KAR. | DEC. | HEX. | KAR. |
|---|---|---|---|---|---|
| 032 | 20 | SPATIE | 079 | 4F | O |
| 033 | 21 | ! | 080 | 50 | P |
| 034 | 22 | " | 081 | 51 | Q |
| 035 | 23 | # | 082 | 52 | R |
| 036 | 24 | $ | 083 | 53 | S |
| 037 | 25 | % | 084 | 54 | T |
| 038 | 26 | & | 085 | 55 | U |
| 039 | 27 | ' | 086 | 56 | V |
| 040 | 28 | ( | 087 | 57 | W |
| 041 | 29 | ) | 088 | 58 | X |
| 042 | 2A | * | 089 | 59 | Y |
| 043 | 2B | + | 090 | 5A | Z |
| 044 | 2C | , | 091 | 5B | [ |
| 045 | 2D | - | 092 | 5C | \ |
| 046 | 2E | . | 093 | 5D | ] |
| 047 | 2F | / | 094 | 5E | ^ |
| 048 | 30 | 0 | 095 | 5F | < |
| 049 | 31 | 1 | 096 | 60 | @ |
| 050 | 32 | 2 | 097 | 61 | A |
| 051 | 33 | 3 | 098 | 62 | B |
| 052 | 34 | 4 | 099 | 63 | C |
| 053 | 35 | 5 | 100 | 64 | D |
| 054 | 36 | 6 | 101 | 65 | E |
| 055 | 37 | 7 | 102 | 66 | F |
| 056 | 38 | 8 | 103 | 67 | G |
| 057 | 39 | 9 | 104 | 68 | H |
| 058 | 3A | : | 105 | 69 | I |
| 059 | 3B | ; | 106 | 6A | J |
| 060 | 3C | < | 107 | 6B | K |
| 061 | 3D | = | 108 | 6C | L |
| 062 | 3E | > | 109 | 6D | M |
| 063 | 3F | ? | 110 | 6E | N |
| 064 | 40 | @ | 111 | 6F | O |
| 065 | 41 | A | 112 | 70 | P |
| 066 | 42 | B | 113 | 71 | Q |
| 067 | 43 | C | 114 | 72 | R |
| 068 | 44 | D | 115 | 73 | S |
| 069 | 45 | E | 116 | 74 | T |
| 070 | 46 | F | 117 | 75 | U |
| 071 | 47 | G | 118 | 76 | V |
| 072 | 48 | H | 119 | 77 | W |
| 073 | 49 | I | 120 | 78 | X |
| 074 | 4A | J | 121 | 79 | Y |
| 075 | 4B | K | 122 | 7A | Z |
| 076 | 4C | L | 123 | 7B | [ |
| 077 | 4D | M | 124 | 7C | \ |
| 078 | 4E | N | 125 | 7D | ] |
| | | | 126 | 7E | ↑ |

*Tabel 1. ASCII-code tabel. Hierin kunnen we aflezen wat voor getal de computer intern aan een bepaald karakter geeft. De karakters in een vierkantje worden geïnverteerd weergegeven, dus een zwart teken in een wit vlakje. Deze schrijfwijze geeft de 'kleine letter' weer (a) i.p.v. de hoofdletter (A).*

tekens ongewijzigd blijven. Een voorbeeldje:
Het karakter "A" heeft een ASCII-waarde van 65, dit is hexadecimaal geschreven gelijk aan # 41. Als we dit als een rij enen en nullen schrijven ziet dat er zó uit:

**0100 0001**

Als we hierop een OR-functie uitvoeren met het getal # 20 dan krijgen we het volgende:

**0100 0001**
**0010 0000** OR
**0110 0001**

De uitkomst, # 61, komt overeen met de 'geïnverteerde' A.

**Koppelen en verdelen**
We kunnen twee strings koppelen tot één string met de volgende opdracht: $A + LEN (A) = $B
Voorbeeld: $A="HOB-BIT" en $B="COMPUTER". Na de opdrachten $A + LEN (A) = $B en PRINT $A verschijnt HOB-BITCOMPUTER op het beeld.

We kunnen strings ook in tweeën splitsen en één van de twee delen gebruiken. De rechterhelft van een string $A, beginnend bij karakter n, verkrijgen we door in te voeren:
$A + n
Voorbeeld:

```
10 DIM A(20), B(20)
20 $A="HOB-BITCOMPUTER"
30 $B=$A + 7
40 END
```

Door dit programma zal $B gelijk worden aan "COMPUTER".
Ditzelfde kunnen we doen, maar dan om de linkerhelft te behouden door de opdracht:

$A+n=" ".
of, in ons voorbeeld:
$A+7=" "
$A zal nu gelijk zijn aan "HOB-BIT".

We kunnen een string zelfs in drieën delen en alleen het middelste gedeelte behouden:

```
10 DIM A(20)
20 $A="HOB-BITCOMPUTER"
30 $A+7=" "; $A=$A+4
40 PRINT $A
50 END
```

String A zal nu gelijk zijn aan "BIT".
We zien dat we, om dit te bereiken, een combinatie gebruiken van de hiervoor genoemde methoden.

**Control functies**
We zien in de ASCII-code tabel dat de ASCII-waarden beginnen bij 32. Betekent dit dat de daarvoor liggende waarden niet bestaan?
Deze waarden bestaan wel degelijk maar behoren bij enkele control functies, die we met behulp van een string kunnen laten uitvoeren. Dit betekent dat we bijvoorbeeld tijdens een programma een 'piep' uit de luidspreker kunnen laten komen door gewoon de opdracht te geven:
PRINT $ x, waarbij x het getal is dat behoort bij de functie die de luidspreker laat 'piepen'. In Hob-bit 2 van 1981 op blz. 20 is een tabel gegeven waarin de functie van de diverse control-codes wordt gegeven.
Al deze functies kunnen tijdens de uitvoering van een programma ook worden uitgevoerd met de PRINT $ .. opdracht.
Deze tabel geven we nogmaals, hierbij zijn echter de getallen vermeld die achter de PRINT $ opdracht moeten worden gegeven om de functie uit te laten voeren (tabel 2).
Voorbeeld: De opdracht PRINT $ 7 produceert tijdens de uitvoering van een programma een pieptoon. Het volgende programmaatje geeft een constante 'piep':

```
10 PRINT $ 7
20 GOTO 10
```

*Paul Smulders* *(Wordt vervolgd)*

**CTRL B: PRINT $ 2.** Start de datastroom naar de eventueel aangesloten printer, de code zelf wordt niet naar deze printer gestuurd. Iedere verdere output wordt zowel naar de printer als naar het beeldscherm gestuurd. Wordt opgeheven door CTRL C.

**CTRL C: PRINT $ 3.** Stopt de uitvoer van de datastroom naar de printer.

**CTRL F: PRINT $ 6.** Start de datastroom naar het beeldscherm, brengt het beeldscherm in de karakter-mode. Deze code wordt ook naar het beeldscherm gezonden bij een BREAK.

**CTRL G: PRINT $ 7.** Produceert een pieptoon van ca. 0,5 sec. in de ingebouwde luidspreker van de Hob-bit computer.

**CTRL H: PRINT $ 8.** Cursor schuift één plaats naar links.

**CTRL I: PRINT $ 9.** Cursor schuift één plaats naar rechts.

**CTRL J: PRINT $ 10.** Cursor schuift één plaats naar beneden.

**CTRL K: PRINT $ 11.** Cursor schuift één plaats naar boven.

**CTRL L: PRINT $ 12.** Maakt het scherm schoon, plaatst de cursor links boven in het beeldscherm en brengt het beeldscherm in de karakter-mode.

**CTRL M: PRINT $ 13.** Cursor verplaatst naar de eerstvolgende regel vooraan.

**CTRL N: PRINT $ 14.** Schakelt de computer in 'paged-mode' en maakt de regelteller 0. Iedere keer dat het scherm wordt 'gescrolled' (het verticaal opschuiven van alle regels als het scherm vol is, om plaats te maken voor de volgende regel) wordt de regelteller opgehoogd met één. In de 'paged-mode' wacht de computer op een intoetsing van het toetsenbord als de regelteller 16 bereikt (max. 16 regels op een beeldscherm).

**CTRL O: PRINT $ 15.** Schakelt de 'paged-mode' uit. Bij een BREAK of bij het aanzetten van het apparaat wordt deze opdracht ook gegeven.

**CTRL U: PRINT $ 21.** Stopt de datastroom naar het beeldscherm. De enige code die in deze toestand wordt herkend is CTRL F.

**CTRL X: PRINT $ 24.** Biedt de mogelijkheid om tijdens het invoeren van data tengevolge van de INPUT-statement in een BASIC-programma de gehele regel (ingevoerde data) uit te wissen en opnieuw in te voeren.

**CTRL -: PRINT $ 27.** Zorgt voor een ESCAPE tijdens het uitvoeren van een BASIC-programma. Twee maal intoetsen heeft tot gevolg dat het beeldscherm in de karakter-mode (terug) komt.

**CTRL ↑: PRINT $ 30.** Schuift de cursor naar de linker bovenkant van het scherm, zonder het beeld 'schoont' te maken.

*Tabel 2. Door gelijktijdig op een control-toets en een andere toets te drukken kunnen we bepaalde functies laten uitvoeren. Dit kan ook tijdens de uitvoering van een programma, door een bepaalde string te laten printen.*



# Printservice

## De volgende Hob-bitprinten zijn bij uw handelaar te bestellen:*

*) Zie de lijst op pag 2.

| Verschenen in: | Artikel | Print |
|---|---|---|
| Nr. 1-1980 | Melodische deurbel | HB 1 |
| Nr. 1-1980 | Professionele inbraakalarm-centrale (4) | HB 2 |
| Nr. 1-1980 | Spanningsmeetpen | HB 4 |
| Nr. 1-1980 | Infrarood afstandbediening | HB 5 + 6 |
| Nr. 2-1980 | Reactietester | HB 7 |
| Nr. 2-1980 | Professionele inbraakalarm-centrale (5) | HB 8 |
| Nr. 2-1980 | Versterkersysteem met hybride schakelingen (1) | HB 3 |
| Nr. 3-1980 | Transistorontsteking | HB 12 |
| Nr. 3-1980 | Netvoeding voor alle draagbare apparatuur | HB 10 |
| Nr. 3-1980 | Versterkersysteem met hybride schakelingen (2) | HB 9 |
| Nr. 4-1980 | Kanaalautomaat | HB 11 |
| Nr. 4-1980 | Dimmerautomaat | HB 19 |
| Nr. 4-1980 | Vensterindicator | HB 16 |
| Nr. 5-1980 | Elektronische konijnenjacht | HB 13 + 14 |
| Nr. 5-1980 | Elektronische multimeter (1) | HB 51 |
| Nr. 5-1980 | Versterkersysteem met hybride schakelingen (3) | HB 21 + 22 |
| Nr. 1-1981 | Roger Piep | HB 33 |
| Nr. 1-1981 | Gasmeter | HB 23 |
| Nr. 1-1981 | Elektronische multimeter (2) | HB 18 |
| Nr. 2-1981 | Universele postfading oscillator voor recorders | HB 17 |
| Nr. 2-1981 | Acculader | HB 32 |

| Verschenen in: | Artikel | Print |
|---|---|---|
| Nr. 2-1981 | Elektronische telefoonbel | HB 28 |
| Nr. 2-1981 | Elektrisch-akoestische adaptor | HB 29 |
| Nr. 3-1981 | Powerknipperlicht | HB 45 |
| Nr. 3-1981 | Alles over LED (3): knipperautomaat | HB 63 |
| Nr. 3-1981 | Aanraakschakelaar | HB 36 |
| Nr. 3-1981 | Eenvoudige frequentiemeter/ toerenteller | HB 24 |
| Nr. 3-1981 | Geleidertester | HB 35 |
| Nr. 4-1981 | Luxe metronoom | HB 37 |
| Nr. 4-1981 | Alles over LED's (4): Looplicht | HB 65 + 67 |
| Nr. 4-1981 | Inbraakpreventor | HB 38 |
| Nr. 4-1981 | Verkeerslicht | HB 41 |
| Nr. 4-1981 | Akoestische autolichtbewaker | HB 26 |
| Nr. 4-1981 | Perfecte anti-plop | HB 15 |
| Nr. 5-1981 | Universele spanningsindicator | HB 34 |
| Nr. 5-1981 | Alles over LED's (3): Eenvoudige logic tester | HB 66 |
| Nr. 5-1981 | Selectieve CB-call (1) | HB 47 |
| Nr. 5-1981 | Krachtvoeding 12,5 V/10 A | HB 68 |
| Nr. 5-1981 | Auto-inbraakalarm | HB 40 |
| Nr. 6-1981 | Accuhulp | HB 46 |
| Nr. 6-1981 | Jolijtgenerator | HB 42 |
| Nr. 6-1981 | Handige stabilisatorprint | HB 27 |
| Nr. 6-1981 | Selectieve CB-call (2) | HB 49 |
| Nr. 7-1981 | Deurbelgein (1) | HB 30 |
| Nr. 7-1981 | Eenvoudige lichtautomaat | HB 54 |
| Nr. 7-1981 | Audio-squelch | HB 58 |
| Nr. 7-1981 | Luciferradio | HB 78 |

# Rectificatie

### Onduidelijke tabel

Het vorige nummer van Hob-bit bevatte in het artikel 'De microcomputer, bit voor bit' op blz. 29 een tabel over de '?'-operator en de '!'-operator, die niet al te duidelijk was.
Daarom treft u deze tabel hiernaast nóg een keer, maar nu zodanig gecorrigeerd dat er wél een touw aan is vast te knopen.
*(redactie)*

! A = # 12345678

| 78 | 56 | 34 | 12 |
|---|---|---|---|
| A | A+1 | A+2 | A+3 |

? A = # 12345678

| 78 |
|---|
| A |

A ! B = # 12345678

| 78 | 56 | 34 | 12 |
|---|---|---|---|
| A+B | A+B+1 | A+B+2 | A+B+3 |

A?B = # 12345678

| 78 |
|---|
| A+B |

PRINT ! A geeft FFA12418 als het geheugen er zó uit ziet:

| 18 | 24 | A1 | FF |
|---|---|---|---|
| A | A+1 | A+2 | A+3 |

PRINT ? A geeft 18 als het geheugen er zó uit ziet:

| 18 |
|---|
| A |

PRINT A ! B geeft 4EDA3328 als het geheugen er zó uitziet:

| 28 | 33 | DA | 4E |
|---|---|---|---|
| A+B | A+B+1 | A+B+2 | A+B+3 |

PRINT A?B geeft 28 als het geheugen er zó uit ziet:

| 28 |
|---|
| A+B |

## Multimeters: gebruik ze met verstand (2)

# Praktische metingen

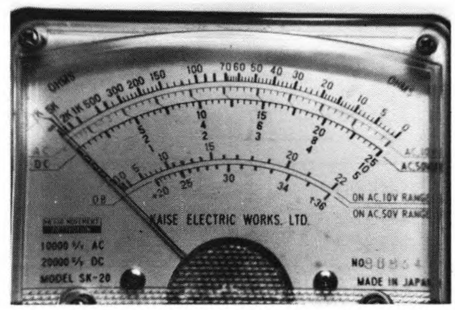
**In het vorige deel hebben we de principiële werking van de multimeter besproken. We zagen toen ook hoe we een willekeurige draaispoelmeter geschikt kunnen maken voor gelijk- en wisselstroom- en spanningsmetingen.**
**Uiteraard kan een béétje universeelmeter ook weerstanden meten. Hoe dat in elkaar zit wordt hieronder verklaard.**

Voor de doe-het-zelver is het vrijwel onmogelijk een draaispoelinstrument tot een bruikbare ohmmeter om te bouwen, vanwege de bijna exponentieel verlopende schaal. De bovenste schaal op afb. 1 illustreert dat.
Een eerste methode om een ohmmeter met meerdere bereiken te bouwen is te zien in fig. 2.

### Werking

Indien de onbekende weerstand Rx 0 Ω bedraagt, een kortsluiting dus, veroorzaakt Ub een stroom in de kring die voornamelijk wordt bepaald door Rv. Een passende shuntweerstand Rs, die door een gekoppelde schakelaar samen met Rv wordt aangepast, begrenst de stroom door de galvanometer tot Igm. De variabele weerstand Ra heeft als doel de spanningsdaling bij veroudering van de batterij Ub te compenseren.
Indien Rx = Rv zal de stroom in de kring halveren en de naald de helft van de schaal aanwijzen. Dit wetende kunnen we eenvoudig van elke multimeter Rv bepalen: de waarde ervan staat afgedrukt op de helft van de ohm-schaal. Afb. 1 vertelt ons dat op bereik ohm x 1 de Rv van de meter 70 Ω is. De stroom bij Rx = 0Ω door de kring is dan met Ub = 3 V, wat een veelvoorkomende waarde is, gelijk aan 43 mA. Dit is tamelijk veel en gevoelige schakelingen raken er soms door 'van streek'.

Figuur 3 toont een alternatieve schakeling om weerstanden te meten. Alleen het principe voor 1 bereik is getekend omdat deze schakeling minder gebruikelijk is.
Stel Rx = oneindig. In voorgaande schakeling vloeit er dan geen stroom en de naald beweegt niet. Hier is de kring dan nog wel gesloten en Ub veroorzaakt via Rv en Rs een stroom in de kring.
Rv en Rs zijn zodanig gedimensioneerd dat er een stroom Igm door de galvanometer vloeit. Deze meter geeft dus een volle schaaluitlezing indien er geen onbekend weerstand aangesloten is. Wanneer de te meten weerstand een kortsluiting is, Rx = 0 Ω, dan vloeit alle stroom door Rx.



*Afb. 1. De schaal van een ohm-meter verloopt niet lineair.*

Deze fungeert dan als 'super-shunt', en de naald wijkt niet uit. Er vloeit dan nog wel stroom door de kring, en dat is wel een speciale eigenschap van deze meters: indien de keuzeschakelaar op het ohm-bereik staat vloeit er in de meter *steeds* stroom. Als we dat vergeten en ons instrument moet een nachtje 'op ohm' doorbrengen dan valt er de volgende dag niet meer met de batterijen te praten . . .

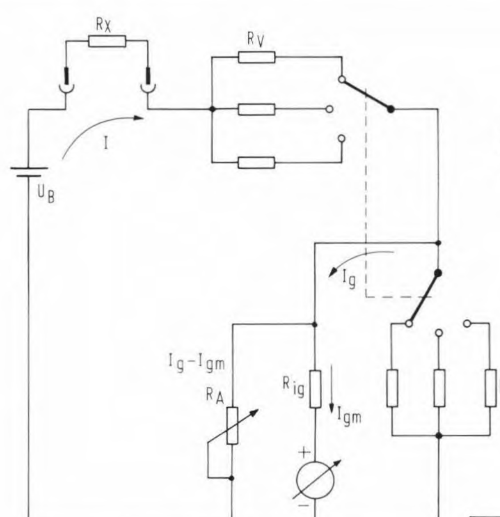


*Fig. 2. Schema van een ohm-meter met meerdere meetbereiken.*

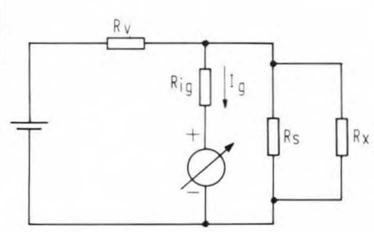


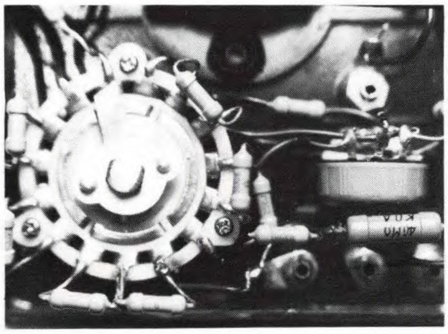
*Fig. 3. Alternatieve schakeling om weerstanden te meten.*

### Praktische metingen

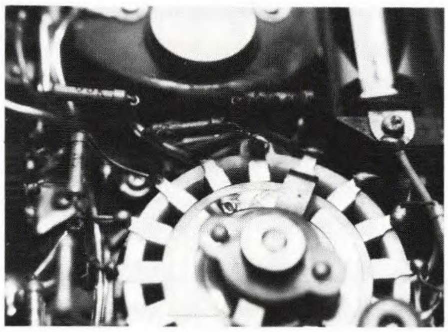
Een multimeter is een toestel waarmee we spanning, stroom en weerstand kunnen meten door het verdraaien van de keuzeschakelaar.
Dat is heel snugger bekeken want we hebben zodoende maar één draaispoelinstrument nodig, wat veruit het duurste van het hele toestel is.
In afb. 4 zien we het inwendige van een multimeter. Rond de keuzeschakelaar zijn alle Rv's en de shunts Rs vastgesoldeerd. Aan de rechterkant is de compensatieweerstand voor de nulinstelling bij weerstandmeting zichtbaar.

Om de economie levend te houden is het nu belangrijk dat je weet op welke manieren je een multimeter grondig om zeep kunt helpen. De keuzeschakelaar kan je daarbij goed helpen. Uit de meest spitsvondige experimenten gedurende de studententijd is gebleken dat je op drie manieren succesvolle resultaten kunt bereiken:

– Zet je meter op het laagste stroombereik, dit komt bijna altijd overeen met Igm, en dus is er geen shuntweerstand



*Afb. 4. Een indruk van het inwendige van een multimeter.*



*Afb. 5. Als een meter vakkundig wordt gemold zal het resultaat er zó uit kunnen zien . . .*

over de galvanometer geschakeld. Meet nu zo groot mogelijke stromen, in de orde van ampères, of stop je meter in het stopcontact. De beveiligingsdioden ploffen dan uit elkaar en in donkere ruimten kun je de draaispoel even zien oplichten. Daarna begeven de zekeringen van het stopcontact het.

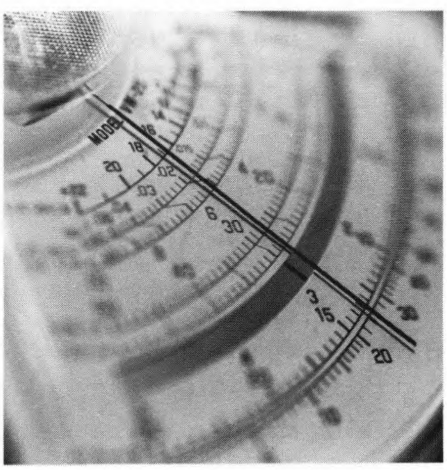
- Zet je meter op het ohm x 1 bereik. Zoals aangetoond is de voorschakelweerstand van de meter dan zeer laag, in ons voorbeeld 70 Ω. Meten van hoge spanningen of stromen hebben een doffe plof en rookvorming tot gevolg. Afb. 5 geeft een prima beeld van een gelukt experiment: Rv en Rs zijn de twee verkoolde weerstanden en in de keuzeschakelaar is een elegant gaatje weggesmolten.
- Kies een laag DC spanningsbereik. Stop je meter in het stopcontact. Net als voorheen beschreven rookt je meter langzaam op met stilstaande naald.

Personen die zich geroepen voelen deze proefnemingen te herhalen doen er goed aan om eerst de plaats en de weerstandwaarde van alle Rv's en Rs in de multimeter te noteren, het vervangen gaat dan veel vlugger.
Voor de anderen volgt hier een samenvatting hoe je te werk moet gaan om veilig en juist te meten.

**Het aflezen**
De meeste betaalbare multimeters hebben een in seriewerk vervaardigd draaispoelinstrument met een gedrukte schaal. De nauwkeurigheid bedraagt 1 . . .5%. Deze afwijking is hetzelfde voor iedere wijzerstand.
Wanneer we echter één schaalverdeling verkeerd aflezen dan is deze fout veel erger als de naald slechts enkele verdelingen is uitgeweken, dan wanneer ze bijna op het einde van de schaal staat. We moeten daarom *tijdig het bereik omschakelen*. Indien bijv. een bereikschakelaar met I – 3 – 10 sequentie aanwezig is mogen we nooit in het onderste derde deel van de schaal aflezen, behalve op het laagste bereik natuurlijk.

Bij het aflezen dienen we het *oog loodrecht op de naald* te houden, anders maken we een foute aflezing door *parallax*. Om dit te vermijden hebben sommige meters een *anti-parallax spiegel*. Bij juiste aflezing valt het gereflecteerde en het directe beeld van de naald samen. Afbeelding 6 geeft een beeld van een slechte aflezing, we zien duidelijk de naald en het gereflecteerde stukje in de spiegel.

**Spanningsmetingen**
Al naargelang de Igm van het draaispoelinstrument heeft de meter bij spanningsmeting een bepaalde Rv. Deze Rv varieert met het spanningsbereik.
Indien we Rig verwaarlozen is Rv gelijk aan de inwendige weerstand Ri van de meter. Deze wordt uitgedrukt in ohm/volt. Voor Igm = 50 $\mu$A en Ub = 1 volt, is de inwendige weerstand van de meter 1 V/50.$10^{-6}$ A = 20 kΩ per volt.
Deze waarde is op elke multimeter vermeld, ook op afb. 1. Daarop kunnen we ook zien dat de inwendige weerstand op AC spanning de helft is, net zoals we hebben berekend (deel 1). Betere instrumenten, met Igm = 20 $\mu$A bijvoorbeeld hebben een inwendige weerstand van 50 kΩ per volt.
Bij metingen op gevoelige schakelingen



*Afb. 6. Als we de schaal aflezen moeten we zorgen dat het spiegelbeeld van de wijzer precies achter de wijzer zelf valt, op die manier bevindt ons oog zich loodrecht boven de meter.*

moeten we rekening houden met de Ri van de meter, want de schakeling wordt er extra door belast en de gemeten waarden zijn onjuist. Figuur 7 toont dit aan. Als we tussen de basis en de nul de spanning willen meten zal een gedeelte van de instelstroom van de transistor door de Ri van de meter wegvloeien. De basisspanning zal dalen en we meten een foute spanning. Omdat deze fout kleiner wordt

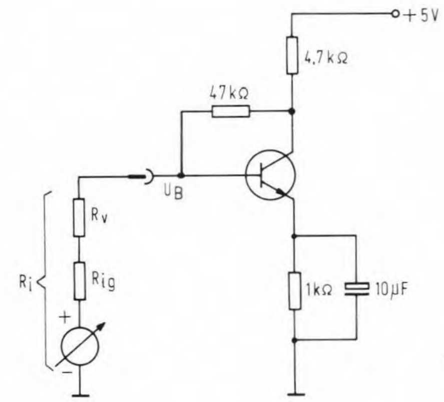



*Fig. 7. Door met een eenvoudige universeelmeter op gevoelige punten spanning te gaan meten, beïnvloeden we de meetschakeling waardoor een onjuiste waarde wordt afgelezen.*

naargelang Ri groter is, biedt een multimeter met een gevoelige galvanometer voordelen. 20 kΩ/V is voor gebruik in elektronische schakelingen een minimum.

**Stroommeting**
Ook hier is een gevoelige galvanometer met lage Igm te verkiezen. De shunt heeft dan een zeer lage waarde en het belang daar van wordt in fig. 8 weergegeven.

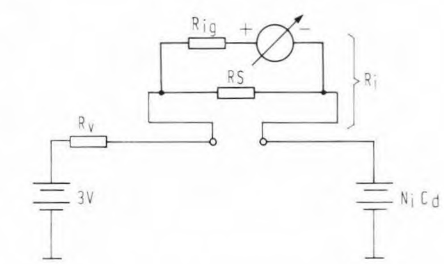



*Fig. 8. Als we stromen gaan meten zal de invloed van de inwendige weerstand van de meter klein moeten zijn om een nauwkeurige meting te verkrijgen.*

Vanuit een bron van 3 volt laden we een nikkel-cadmium cel op met een stroom van 20 mA. Rv is dan 90 Ω. Met een meter op bereik 20 mA en Igm = 50 $\mu$A en Rig = 5 kΩ willen we deze stroom controleren, door de meter in serie in de kring aan te brengen. Als we dit doen komt de Rs van

de meter, die 12,5 ohm bedraagt (voor berekening hiervan zie deel 1), mee in de kring. Hierdoor zal de stroom dalen en de gemeten waarde is ongeveer 10% fout.

**Wisselspanningsmeting**
We willen de rimpelspanning op een voedingspanning van een versterker meten. Stel dat die spanning de vorm heeft als in fig. 9. Wanneer we deze spanning meten met het schema van fig. 10 zullen we een waarde van ongeveer 65 volt aflezen! De wisselspanning is immers gesuperponeerd op een DC-spanning van 30 volt . . . Aangezien Rv(AC) = ½ RV(DC) meten we op AC-bereik de 30 volt DC als 60 volt AC + 5 volt AC = 65 volt.
Een juistere meting verkrijgen we door een condensator in serie met de meter te plaatsen, de DC-spanning wordt dan tegengehouden. In sommige meters is zo'n condensator reeds aanwezig, indien dit niet het geval is dan kunnen we daarvoor zelf zorgen. Een type van 3,3 μF en doorslag spanning 250 volt kan goede diensten bewijzen. Elektrolytische condensatoren zijn uit den boze!

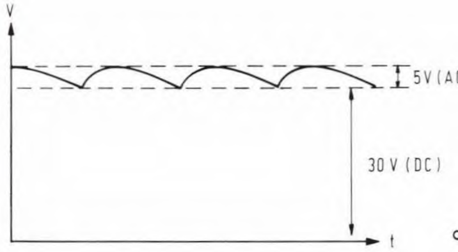



*Fig. 9. Rimpelspanning op de voedingspanning van een versterker.*

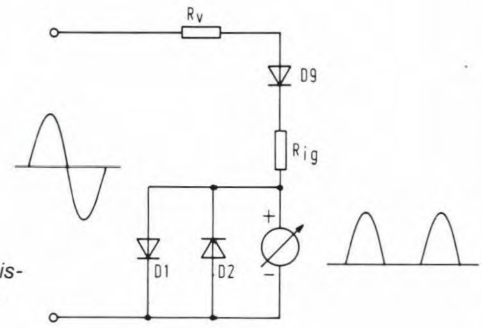



*Fig. 10. Schema voor wisselspanningsmetingen.*

**Weerstandmetingen**
De enige punten waarop we moeten letten zijn:

- de te meten weerstand moet met minstens één zijde vrijgemaakt worden, anders lopen we de kans de invloed van andere parallegeschakelde weerstanden te meten.
- tijdig van bereik overschakelen indien we op het einde van de schaal zitten, niet vergeten telkens de nulinstelling te corrigeren.

Door metingen in het ohm-bereik kunnen we ook de goede werking van de junctions van dioden en transistoren nakijken. Daarover een volgende keer meer.

*D. v.d. Broeck*

# Praktisch programma voor Hob-bit computer



# Geld lenen?

**Tussen alle theorie over microcomputers zullen de (toekomstige) kopers zich misschien afvragen wat je zoal met zo'n apparaat kunt doen. Velen zijn constant bezig om hun computer te verfraaien en uit te breiden, terwijl er bijna nooit een praktische toepassing voor het apparaat wordt gevonden.**

**Omdat Hob-bit zich richt op de beginnende computerliefhebber, zullen we een eenvoudig doch doeltreffend programma bespreken waarmee we op een simpele manier kunnen zien hoe lang we er over doen om een geldlening af te lossen.**

### Het probleem

We nemen als voorbeeld een veel voorkomende lening, het zgn. 'doorlopende krediet'.
Om de computer een probleem te laten oplossen, moeten we eerst *zelf* weten hoe dit probleem dient te worden opgelost; we moeten het probleem 'analyseren'.

Stel dat we een bedrag willen lenen van *f* 9000,–. De rentestand is 12 %, zodat de maandelijkse rente 1 % bedraagt. Bij een doorlopend krediet betalen we iedere maand een vast bedrag, hierin inbegrepen rente én aflossing.
De eerste maand betalen we dus 1 % rente over *f* 9000,–, dit is *f* 90,– rente. Als we als vaste bedrag bijvoorbeeld *f* 210,– per maand aflossen, betekent dit dat we in totaal *f* 210,– – *f* 90,– = *f* 120,– hebben afbetaald. Onze schuld is dan nog *f* 9000,– – *f* 120,– = *f* 8880,–.

De volgende maand betalen we wéér 1 % rente, nu echter over het nog openstaande bedrag: *f* 8880,–. We moeten dus déze maand *f* 88,80 rente betalen. We lossen dan af: *f* 210,– – *f* 88,80 = *f* 121,20, zodat onze schuld nu nog *f* 8758,80 is.
We zien dus dat we steeds minder rente gaan betalen en steeds meer aflossing. Als we willen weten hoe lang het duurt voordat onze schuld is betaald, moeten we heel wat avondjes rekenen!

### De computer komt te hulp

We zien dat dit probleem helemaal moet worden 'doorgerekend', omdat we steeds rente moeten betalen over een lager wordend bedrag. Waarom zouden we de snelste rekenaar die we hebben, onze computer, daar niet bij te hulp roepen?
In de serie 'De microcomputer, bit voor bit' hebben we het nog niet gehad over zgn. 'stroomdiagrammen', of 'flow-charts'. Dit is een tekening, waarmee we de loop van een programma eenvoudig kunnen weergeven. We kunnen hiermee een programma veel eenvoudiger doorzien.

We weten nu hoe het probleem in elkaar zit, we moeten nu een oplossingsmethode bedenken.
In fig. 1 zien we een algemene flow-chart voor het probleem. Dit betekent dat de oplossing hiermee wel wordt gegeven, maar dat we nog geen duidelijke instructies voor de computer kunnen onderscheiden.
We beginnen bovenaan en zien dat de stappen, die we achtereenvolgens uitvoeren, overeenkomen met wat we zojuist hebben besproken. Het driehoekje onderaan betekent een vraagstelling; er zijn hierop twee antwoorden mogelijk: ja of nee. In het geval 'nee' gaan we terug naar boven, we komen zo in een lus. In het geval 'ja' gaan we verder.

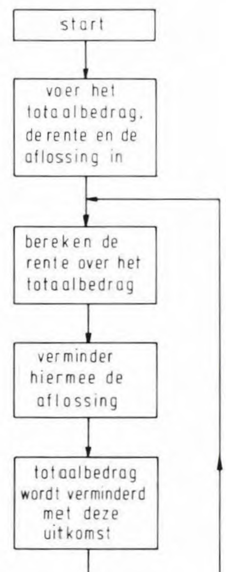



*Fig. 1. Algemene flow-chart. We zien hierin duidelijk hoe we een bepaald probleem willen aanpakken, onduidelijk is echter nog hoe we de instructies kiezen.*

### Gedetailleerder stroomschema

Om het programma in de computer te kunnen invoeren hebben we een meer gedetailleerd stroomschema nodig, waarin we duidelijker de instructies kunnen herkennen. Dit toont fig. 2.

We beginnen bij 'start'. We maken C gelijk aan nul. C is een teller, waarmee we het aantal maanden bijhouden (C komt van count). We voeren in: B, R en A, voor resp. het bedrag, de rente en de aflossing. Op deze manier kunnen we het programma ook gebruiken voor andere rentestanden, aflossingsbedragen en geleende bedragen.

Nu berekenen we het rentepercentage over het totaalbedrag. We noemen dit V, van verlies. Dit bedrag geeft immers aan hoeveelheid geld het lenen ons kost per maand. We weten dat 'een aantal procent ergens van nemen' hetzelfde is als delen door honderd en vermenigvuldigen met het percentage.

Dan berekenen we het nieuwe totaalbedrag. Dit doen we door het oude totaalbedrag te verminderen met het verschil van de aflossing en het verlies in die maand.

We hebben nu één maand afgelost, dus de teller C wordt met één verhoogd.

We testen of ons totaalbedrag kleiner of gelijk aan nul is geworden, met andere woorden of we al van onze schuld af zijn. Dit is nog niet zo, dus het verhaal herhaalt zich.

Als onze schuld is afgelost wordt het getal C afgedrukt, wat overeenkomt met het aantal maanden dat we hebben betaald. Dan is het programma afgelopen.

### Programma

Het is nu zaak om onze flow-chart om te zetten in een reeks instructies die we in de computer kunnen invoeren.

Met behulp van fig. 2 is dat niet zo moeilijk, we krijgen dan het volgende programma:

```
10 REM BEREKENING LOOPTIJD
20 @=0
30 C=0
40 INPUT "TOTAALBEDRAG B"B
50 INPUT "RENTE R"R
60 INPUT "AFLOSSING A"A
70 V=B/100*R
80 B=B-(A-V)
90 C=C+1
100 IF B<=0 THEN GOTO 120
110 GOTO 70
120 PRINT "U DOET ER ",C," MAANDEN OVER."'
130 END
```

regel 10: opmerking voor de programmeur/gebruiker
regel 20: beeldindeling wijzigen
regel 30: teller wordt 0
regel 40: invoer geleende bedrag
regel 50: invoer rente

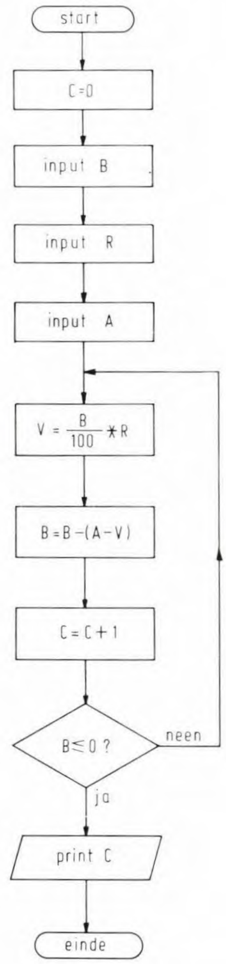



*Fig. 2. Gedetailleerder stroomdiagram. Hieruit kunnen we het programma gaan samenstellen.*

regel 60: invoer termijnbedrag
regel 70: berekenening verlies
regel 80: berekening nieuwe saldo
regel 90: teller verhogen
regel 100: testen of saldo al nul is
regel 110: terugspringen
regel 120: uitvoer
regel 130: klaar

We zien dat met dit kleine programma heel wat rekenwerk kan worden bespaard. Er is echter één probleem: de computer kan niet werken met komma's (zonder uitbreiding).

We hebben zojuist gezien dat we best tussenuitkomsten kunnen krijgen mét komma's, deze worden genegeerd. Op die manier ontstaan natuurlijk fouten. Als we nu geen guldens invoeren maar centen, dan worden deze fouten uiteraard kleiner, want als we van *f* 88,20 maken: *f* 88,–, dan is die fout groter dan wanneer we van 8820,20 cent maken: 8820 cent.

### Voorbeeld

We zullen het programma eens laten lopen, we voeren dezelfde getallen in als we gebruikten bij het begin van dit artikel; we voeren echter geen guldens in maar centen:

```
>RUN
TOTAALBEDRAG B?900000
RENTE R?1
AFLOSSING A?21000
U DOET ER 57 MAANDEN OVER.
```

### Uitbreiden

We zien dat het programma uitstekend werkt, maar toch kunnen we er nog niet zo gek veel mee doen.

Als de rente namelijk één-tiende procent stijgt, zitten we in de boot . . .

We moeten dus een oplossing vinden voor het gebruik van rente in tienden procenten, zodat we ook met een rente van bijv. 1,3 % kunnen werken.

Ook dit probleem moeten we 'analyseren'. Wat gebeurt er precies als we de rente berekenen?

1,2 % van *f* 4000,– = ?

Bovenstaand sommetje is eenvoudig op te lossen: we delen 4000 door 100 en vermenigvuldigen dit met 1,2.

Als we dit iets anders uitwerken kunnen we ook zeggen:

We delen 4000 door 100 en vermenigvuldigen dit met 1. (1)

Dan delen we 4000 door 1000 en vermenigvuldigen dit met 2 (2), beide uitkomsten (1) en (2) tellen we bij elkaar op en we hebben hetzelfde resultaat.

Het voordeel is dat we nu niet rekenen met getallen waarin een komma voorkomt. Op deze manier kunnen we de computer een dergelijke berekening laten maken.

We moeten nu echter twee getallen invoeren voor de rente, namelijk het getal vóór en het getal ná de komma. We noemen deze getallen resp. R en N. Regelnr. 70 moeten we nu aanpassen aan bovenstaande redenering, dit wordt:

```
>70 V=(B/100*R)+(B/1000*N)
```

en omdat we R en N ook moeten kunnen invoeren, wordt regelnr. 50 veranderd in:

```
>50 PRINT "VOER RENTE IN ALS R,N"'
>55 INPUT "R"R;INPUT "N"N
```




*Afb. 3. Foto, genomen van het beeldscherm nadat we het programma in werking hebben gesteld.*

Regel 55 is een zogenaamde multi-statementregel, er staan nl. twee statements op één regelnummer.
Afb. 3 laat zien wat er gebeurt als we dit programma laten lopen.
We zien dat, bij een geleend bedrag van ƒ 9000,– en een rente van 1,2 %, het bij een termijnbedrag van ƒ 210,– 61 maanden (= 5 jaar en 1 maand) duurt voordat we van onze schuld af zijn.
Zouden we echter maar ƒ 180,– per maand kunnen betalen dan zitten we er 16 maanden (is 1 jaar en 4 maanden) langer aan vast!
Zou de rente stijgen naar 1,4 %, dan duurt het nog langer, zie afb. 4.
Onder dezelfde voorwaarden (ƒ 210,– per maand) is de looptijd 5 maanden langer geworden.
Als we ƒ 12000,– zouden lenen, dan zaten we er met een rente van 1,4 % 116 maanden aan vast: 12 jaar en 8 maanden . . .




*Afb. 4. Net als in afb. 3 zien we hoe gemakkelijk we bepaalde condities kunnen wijzigen, de computer rekent razendsnel de gevraagde uitkomsten uit.*

We zien dat de computer zeer handig is om snel dit soort dingen op te lossen. Vooral bij deze problemen is het handig als enkele condities simpel kunnen worden gewijzigd, zoals rente en termijnbedrag. Voor de man die dit soort berekeningen even snel uit zijn hoofd doet, is er nog een plaatsje vrij op het ministerie van financieën . . .

*Paul Smulders*

# Audio

## Metalband: een belachelijke rage

De komst van de nieuwe bandsoort metal, heeft nare gevolgen gehad voor de gebruikers en heeft eens temeer aangetoond hoe gewetenloos 'de industrie' kan zijn.
Direct na het ontwikkelen van de 'metal' band is, veel te vroeg, de produktie aangelopen. Iedere fabriek deed dat op eigen houtje en trok zich van de specificaties van anderen weinig aan. Met als gevolg dat er nu bijna even veel typen 'metal'-band zijn als merken, omdat er weliswaar 'metal' op het doosje staat maar de band anders reageert dan een ander merk waar óók 'metal' op staat.
Erger nog is het met de cassetterecorder zelf gesteld, want vanaf ƒ 198,– kun je al een deckje kopen met een schakelaar die aangeeft dat er 'metal' in is te gebruiken. Dat is pure nonsens en alleen wáár als je die 'metal' dan alleen afspeelt. Want 'metal', ik zei het al, is een zo verscheiden bandsoort in kwaliteit, dat je deck alleen optimaal is af te regelen als er in dat deck dan ook zogenaamde oscillatoren zitten die jij met de hand kunt bedienen om bepaalde testtonen optimaal op de band te zetten. Heb je dat afregelen dan gedaan, dán pas kun je goed opnemen en weergeven op en van 'metal' cassettes.
Het is verbijsterend dat de industrie alle gewone recorders zonder 'metal'-mogelijkheid maar gewoon uit het programma heeft genomen. Want er zijn nagenoeg perfecte gewone banden (wel wat duurdere natuurlijk) die op de 70 $\mu s$ stand, dus voor CrO2-band, uitstekende opnamen maken. Waarom zou je dan 'metal'-band gebruiken als die in het algemeen (veel) slechter uit de bus komt?
Heb je dus een recorder met 'metal'-stand, vergeet die bandsoort dan maar. Kun je echter op je recorder de bandsoort precies afregelen met een test-gedeelte, dán kun je de voordelen van 'metal' inderdaad goed gebruiken. Eén van die voordelen is dat pieken in de muziek vrijwel niet worden vervormd.
Naar mijn ervaring betrouwbare en goede 'metal'-banden zijn: TDK-MA (die je ook in een professionele behuizing kunt kopen) en Sony Metal band (erg duur, maar een voortreffelijke bandsoort met vrijwel geen vervorming en ruis na opname).

## Een ander element in je platenspeler

Elementen voor platenspelers zijn in vele soorten en maten te koop, tegen prijzen van veertig gulden tot meer dan duizend gulden. Je kunt er ook mode-verschijnselen in zien. Op dit moment wil 'men' graag zogenaamde moving coil (MC)-elementen. Dat zijn elementen waarin uiterst kleine en korte spoelen zijn opgenomen, inplaats van de wat dikkere spoelen van de moving magnet (MM)-elementen. Die MC-elementen geven zo'n kleine spanning af dat ze moeten worden voorversterkt met een trafo of voor-voor-versterker (soms in de versterker al aanwezig).
Wie een normale platenspeler heeft met een gewone-mensen-prijs zal bij het kopen van een vervangingsnaald heel gemakkelijk besluiten maar meteen een nieuw element te kopen. Het prijsverschil is namelijk erg gering, soms maar een tientje of iets meer. Nu is het niet ieders werk om dat nieuwe element zelf te monteren als je er geen verstand van hebt. Alle elementen hebben om te beginnen een kleurdraad-codering op de achterzijde voor de aanduiding van de verschillende kanalen en massa-aansluitingen.
Er zijn fabrikanten (Philips) die een snapsysteem gebruiken met voelers, waarbij je die draden niet hebt. In een stoffige en vochtige omgeving willen die wel eens vervuilen: dan valt er dus een linker- of rechter kanaal weg bij weergave. Even schoon maken met spiritus en een watje kan helpen. Heel licht afkrabben (voorzichtig!) kan natuurlijk ook, maar is wel riskant.
Verder worden de meeste elementen met boutjes en moertjes vast gezet in de zogenaamde 'shell', de houder van het element. Maar de stand van die schroefjes is kritisch: het element kan naar voren of naar achteren verschuiven. Er zijn kleine malletjes met gebruiksaanwijzing te koop, die je op de spindel van de platenspeler zet en van waaruit je kunt uitmeten hoever het element naar voren of naar achteren moet staan. En dan zijn er de zogenaamde fouthoekmeters, waarmee je heel precies de aftasthoek van het element ten opzichte van de snijrichting waarmee de plaat is gesneden, kunt corrigeren.

Je hoort het al: als je er geen verstand van hebt, doe het dan maar niet zelf. Het beste is om een afneembare 'shell' mee te nemen naar de handelaar en te vragen het element te monteren.
Als je niet op zaterdag gaat maar liefst op een ochtend, als het rustig is, dan zal men dat wel voor je doen. Wil je controleren of het nieuwe element net zo is gemonteerd als het oude, maak dan met een scherp pennetje of zoiets even drie merktekens op de onderkant van de shell, namelijk dáár waar de boutjes zitten en (heel precies) daar waar de punt van de naald zit.

Koop je inderdaad een nieuw element bij het vervangen van een naald, dan zul je merken dat dat nieuwe element vaak een wat beter geluid geeft dan het vorige. Je oude element is op den duur wat stoffig en vuil geworden. Blijkt het nieuwe geluid echter slechter, aarzel dan niet dezelfde dag terug te gaan naar de handelaar, want nadien zijn ze niet erg vriendelijk meer tegen je: elementen worden, net als platen, zelden geruild.

*Hein ten Bosch*

# Chips: nu ook op motorfietsen

**Het gebruik van chips blijft niet beperkt tot huis (tuin- en keuken)computers, deurbellen en vertaalcomputers. Na ook in de automobielindustrie al gemeengoed te zijn geworden is er sinds kort een met een elektronisch geregeld benzine-injectie systeem uitgeruste motorfiets op de markt, de Kawasaki Z1100. Om u een indruk te geven van de mogelijkheden van de micro-elektronica zullen we eens op een rijtje zetten wat de functie hiervan is bij dit injectiesysteem.**




Een motorfiets heeft geen elektronisch gestuurd benzine-inspuitsysteem nodig om snel te zijn. Toch is het in deze tijd van brandstofschaarste een prima systeem om de benodigde benzine zo optimaal mogelijk te benutten. Afhankelijk van de condities (warmte van de motor, hoeveelheid aangezogen lucht, temperatuur van de aangezogen lucht, toerental van de motor, enz.) bepaalt het 'brein' van dit inspuitsysteem hoeveel benzine wordt ingespoten.
Dat daarvoor nogal wat sensoren nodig zijn spreekt voor zich. Hoe dit alles wordt gerealiseerd blijkt uit het volgende.

**Compleet systeem**
In fig. 1 is blokschematisch het hele elektronische inspuitsysteem weergegeven. De belanrijke delen zijn met omcirkelde nummers weergegeven.

1) accu
2) contactslot
3) startknop
4) control unit ('brein')
5) relais
6) benzinepomp
7) smoorklep
8) benzine-injectoren
9) temperatuursensor
10) luchtstroommeter
11) luchttemperatuursensor
12) bobine
13) elektronische ontsteking

Zoals bekend heeft iedere benzinemotor een mengsel nodig dat bestaat uit een hoeveelheid zuurstof en een hoeveelheid benzine. Bij een 'normale' motor gebeurt dit mengen in de carburateur; een injectie (of inspuit)motor hééft helemaal geen carburateur. De functie van die carburateur wordt nl. overgenomen door het inspuitsysteem. Daartoe zijn op het inlaatspruitstuk (dat deel van de motor waardoor het mengsel naar de cilinders wordt gebracht) injectoren aangebracht, die benzine in dit spruitstuk 'spuiten'. Tevens wordt een hoeveelheid lucht toegevoerd. Uiteraard is het van belang hoevéél benzine moet worden ingespoten. Deze taak neemt de control unit (4) op zich, met behulp van de sensoren die in en om de motor zijn aangebracht. Deze sensoren dienen om de mechanische parameters zoals snelheid, toerental en temperatuur om te zetten in elektrische parameters, zodat deze door de control unit kunnen worden verwerkt.

**Bepalen van de luchtstroom en de luchttemperatuur**
De lucht die uit het luchtfilter wordt aangezogen wordt via de luchtstroommeter in het inlaatspruitstuk gezogen. Om een juist benzine-luchtmengsel te garanderen is het dus van belang om te weten hoevéél lucht wordt toegevoerd. Hiervoor dient de luchtstroommeter.

In fig. 2 zien we een doorsnedetekening van deze meter. De lucht wordt toegevoerd via de luchtinlaat (8). Als de motor stationair loopt zal de lucht via 'sluipweg' (5) en stationairafstelschroef (4) in het inlaatspruitstuk belanden.
Bij het 'gas geven' zal de as van luchtflap (7) uit fig. 1 verdraaien, waardoor het mengsel in de cilinders wordt toegelaten bij geopende inlaatklep. Op de as van de luchtflap bevindt zich een potentiometer, die we zien in connector (10) (fig. 2). Afhankelijk van de stand van de luchtflap zal er dus een spanning op het regelcontact van de potentiometer verschijnen. Nu wordt de stand van de luchtflap bepaald door de hoeveelheid lucht die door de hoofddoorgang stroomt. Immers, deze lucht 'duwt' de luchtflap weg, zodat de as roteert. De spanning die over de potmeter staat is dus een regelrechte maat voor de luchtstroom. De tweede flap (2) zorgt er voor dat snelle verschijnselen van de luchtflap (7) worden 'gedempd' door het indrukken van de lucht in de dempkamer (1). Omdat flap (2) niet helemaal aansluit op deze kamer ontstaat zo een dempende werking.

De temperatuur van de lucht wordt gemeten door een halfgeleiderweerstand die een negatieve temperatuurcoëfficient heeft. Dit betekent dat zijn weerstand afneemt als de temperatuur toeneemt. Deze weerstand is gemonteerd in luchtinlaat (8) en wordt aangegeven door nummer (9), zie fig. 2.

**Andere metingen**
De temperatuur van de motor zelf (dus een 'koude start' of een op temperatuur zijnde motor) wordt gemeten door een zelfde soort weerstand, die is gemonteerd in de cilinderknop (9), zie fig. 1. De spanning hierover wordt ook toegevoerd aan de control unit.
Het toerental van de motor wordt bepaald

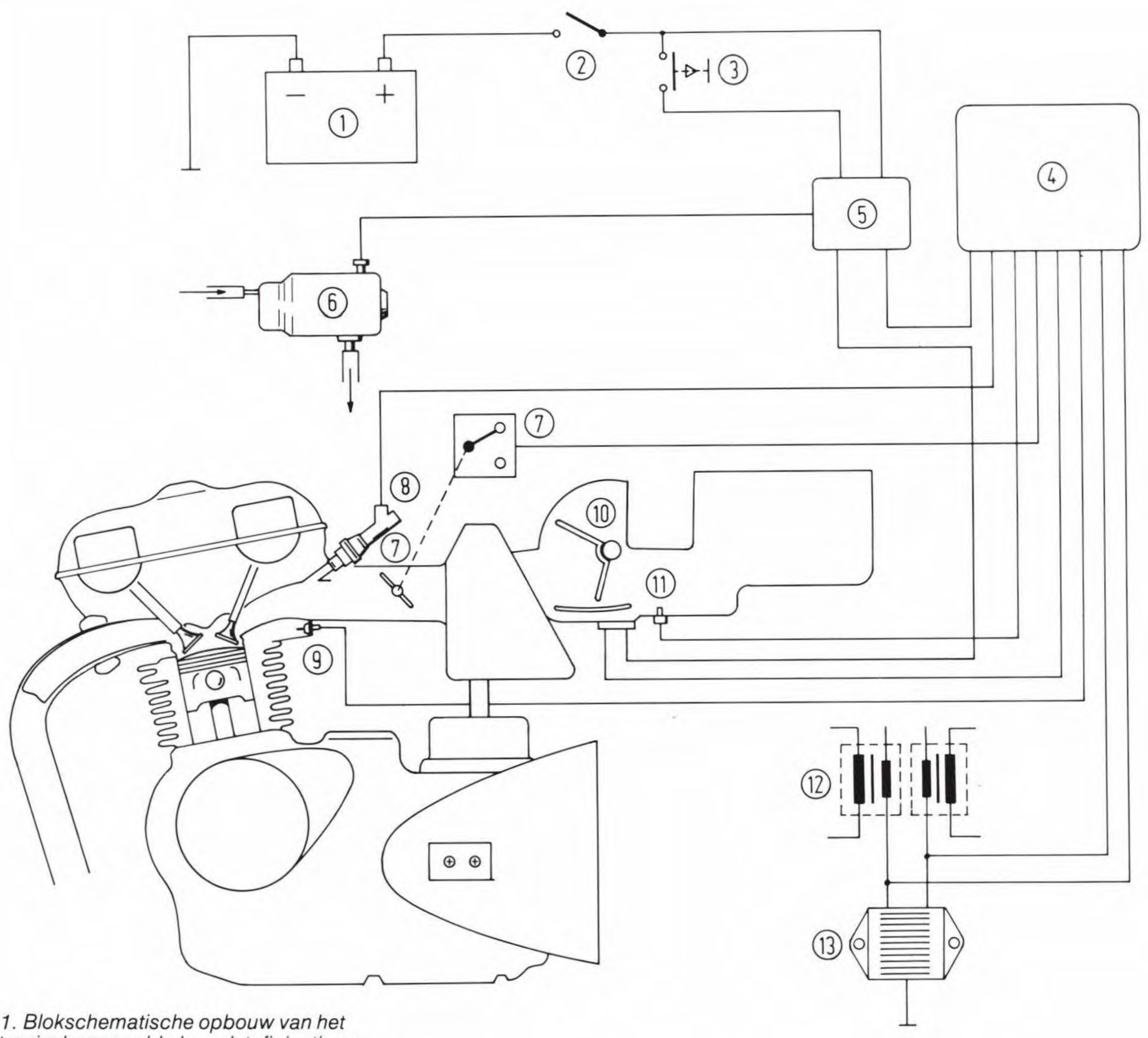


Fig. 1. Blokschematische opbouw van het elektronisch geregelde brandstofinjectiesysteem van Kawasaki.

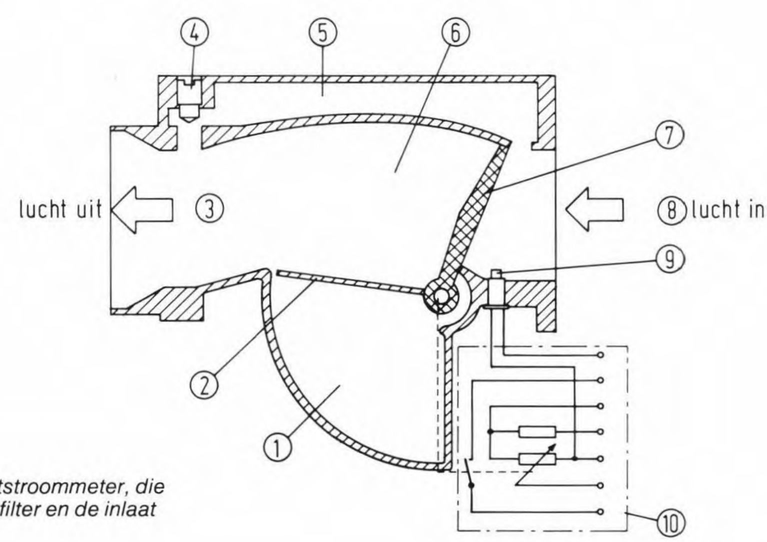



Fig. 2. Opbouw van de luchtstroommeter, die is geplaatst tussen het luchtfilter en de inlaat van de motor.

door de spanning te meten over de bobines (12).
Het relais (5) verzorgt de voedingspanning voor de control unit en de benzinepomp (6).
De timing van het systeem, dus het moment waaróp de brandstof in de verbrandingskamers terecht komt, wordt mechanisch gerealiseerd door de inlaatkleppen: het mengsel wordt simpelweg pas in de verbrandingskamers toegelaten vanuit het inlaatspruitstuk als de inlaatklep opent.

**Control unit**
Aan de hand van de tot elektrische signalen 'omgetoverde' mechanische grootheden als temperatuur en snelheid bepaald de control unit de hoeveelheid benzine die aan de injectoren wordt toegevoerd.

Uiteraard blijft het inwendige van deze control unit letterlijk en figuurlijk een 'black box', de importeur van Kawasaki kon dan ook geen gegevens verstrekken omtrent de elektronica die hierin is verwerkt. Ongetwijfeld wordt één en ander verwezenlijkt door een microprocessor, die de beslissing 'wel of geen benzine' neemt, aan de hand van de data die wordt toegevoerd door zijn 'randapparatuur', de sensoren.

**Slotwoord**
Het is duidelijk dat de opmars van de micro-elektronica zich voortzet. Deze 108 pk sterke Kawasaki, waarvan de topsnelheid de waarde van zijn gewicht benaderd (235 kg), is duidelijk de voorloper van de met een inspuitsysteem uitgeruste motorfietsen-generatie.

Het voordeel van de inspuiting is duidelijk: bij koude en warme motor reageert het apparaat beter op het gas, en wordt benzine bespaard terwijl de prijs niet veel hoger hoeft te liggen dan een carburateurmotor. Ook het afstellen is eenvoudiger.

Het wachten is nu op de nieuwste snufjes uit de automobielindustrie, die dan ongetwijfeld weer op motorfietsen toegepast zullen worden.
Wie weet wat volgt op de elektronische meetinstrumenten, onsteking en brandstofinspuiting, mag het zeggen.

*Paul Smulders*



# HI-FI
# Van orkest tot gehoororgaan of hoe wij trillingen als geluid ervaren

**Bijna iedereen is min of meer muzikaal en registreert via de hersenen wonderlijk precies of de overdracht van een bepaald geluid met het natuurlijke klankbeeld overeenkomt. Deze feiten vormen de voornaamste gronden voor het verlangen naar HiFi. Wat ons gehoor allemaal kan om ons een natuurgetrouwe weergave te laten ervaren wordt hieronder uit de doeken gedaan.**

'Geluid is een golfbeweging, die zich in een akoestisch medium afspeelt'. Deze definitie uit een natuurkunde schoolboek kunnen we voor ons verhaal ook omschrijven als een voor het menselijke oor hoorbare 'golfbeweging van de lucht'. Met de beperking 'golfbeweging van de lucht' sluiten we bewust het geluid dat zich in vaste lichamen uitbreidt uit.
Met de beperking 'voor het menselijk oor hoorbaar' laten we het infrageluid en het ultrageluid buiten beschouwing (infrageluid en ultrageluid bevinden zich resp. beneden en boven de menselijke hoorgrens). Maar wat is dan het bereik van het menselijk gehoororgaan?

**De toon maakt de muziek.**
Het menselijk gehoor is een zintuig met bijzondere eigenschappen. Zo worden bijvoorbeeld tonen waarvan de absolute tril-

lingsgetallen zich verhouden als 2:1 als kwalitatief nagenoeg gelijkwaardig ondervonden. De musicus noemt deze verhouding een octaaf. Muziekinstrumenten omvatten een bereik van ongeveer 10 octaven. Muzikaal strekt het bereik zich uit van subcontra-octaaf tot zes gestreepte octaven.
In de natuurkunde wordt de toonhoogte uitgedrukt in een aantal trillingen per seconde. Men spreekt dan van de frequentie van een toon in hertz, afgekort Hz.
In trilling gebrachte objecten, zoals snaren, staafjes van hout of metaal, luchtkolommen of strak gespannen vliezen wekken naast hun eigenlijke grondtrilling ook nog heel bepaalde, voor hun klankleur belangrijke en kenmerkende, boventonen op. Deze hogere deeltonen van een muzikale klank brengen de glans, de scherpte, de kleur, het vloeiende karakter en het timbre teweeg. Daarom mogen zij ook bij de opname en weergave niet verloren gaan en evenmin in hun onderlinge sterktes wezenlijk worden veranderd.

Lage tonen zijn belangrijk voor de volheid en plasticiteit van het klankbeeld. Daarbij komt dat de samenstelling zich tijdelijk kan wijzigen, bijvoorbeeld na het aanslaan van een pianosnaar. Deze 'intrilprocessen' zijn eveneens belangrijk voor het herkennen van een instrument.

Frequenties, welke wij als zeer lage tonen ervaren (in het subcontra-octaaf, ongeveer onder 30 Hz) worden door componisten en musici slechts in weinig gevallen gebruikt en gespeeld. Zij zijn normaal ook niet eenvoudig via een luidspreker in de huiskamer te reproduceren.

Het spectrum – dus de afstand tussen de laagste en de hoogste toon – dat beluisterd, opgeslagen, overgedragen of gereproduceerd moet worden noemt men ook wel de bandbreedte, die eveneens in Hz wordt aangegeven.

## Het menselijk gehoor begint bij de baby al te vergrijzen

In feite kan een drie maanden oude baby alle tonen tussen 20 Hz en 20 000 Hz (= trillingen per seconde) zonder moeite waarnemen. Bij grove benadering kan men vaststellen dat de bovenste hoorgrens bij de mens iedere 10 levensjaren ongeveer 2000 Hz daalt.
Een tienjarige hoort nog tot 18 000 Hz, de twintigjarige tot 16 000 Hz, de dertigjarige tot 14 000 Hz, de veertigjarige tot 12 000 Hz, de vijftigjarige tot 10 000 Hz en de zestigjarige tot 8 000 Hz.

Terwijl de grondtonen voor de waargenomen toonhoogte maatgevend zijn, bepalen de boventonen en formanten de typische klankkleur van de afzonderlijke instrumenten of de afzonderlijke zangstemmen.

Formanten ontstaan door resonantievorming van de geluidsbronnen en worden gekenmerkt door frequentiegebieden van verhoogde intensiteit.
De afnemende waarneembaarheid van hoge tonen met toenemende ouderdom leidt er dus toe, dat de voor de afzonderlijke instrumenten kenmerkende boventonen door oudere mensen niet meer met dezelfde duidelijkheid kunnen worden onderscheiden als door jonge mensen.

## Dynamiek – of het menselijk oor kan meer dan een HiFi-installatie

Muzikaal gesproken is dynamiek de toepassing van de verschillende geluidssterkten in de muzikale voordracht, dus bijvoorbeeld de omspannen geluidsterkte tussen fortissimo en pianissimo.
Ook bij de microfoonopnamen van natuurlijke geluiden moet geprobeerd worden de dynamiek werkelijkheidsgetrouw over te dragen.

sterkteniveau uitgaat, waarboven het zich duidelijk verheft zonder in de ruis ten onder te gaan. Omgekeerd zal men voor een naderend fortissimo, dat tot oversturing zou leiden, de totale geluidsterkte langzaam en behoedzaam verlagen, zodat dit fortissimo zich ook weer van het verlaagde grondsterkteniveau kan verheffen, zonder dat oversturing optreedt.
In fig. 1 is deze werkwijze schematisch weergegeven. De getrokken zwarte lijn stelt de eens door de componist gewilde dynamiek van een bepaald muziekstuk voor, terwijl de gestippelde lijn ruwweg de insnoering van deze dynamiek bij de geluidsopname aangeeft.
Muziekwerken met een kleine dynamiekomvang kunnen vanzelfsprekend aanzienlijk gemakkelijker worden uitgestuurd. Men hoeft er alleen maar op te letten, dat bij de 'vastgezette' geluidsterkte het fortissimo van het muziekstuk in ieder geval geen oversturing teweeg brengt.

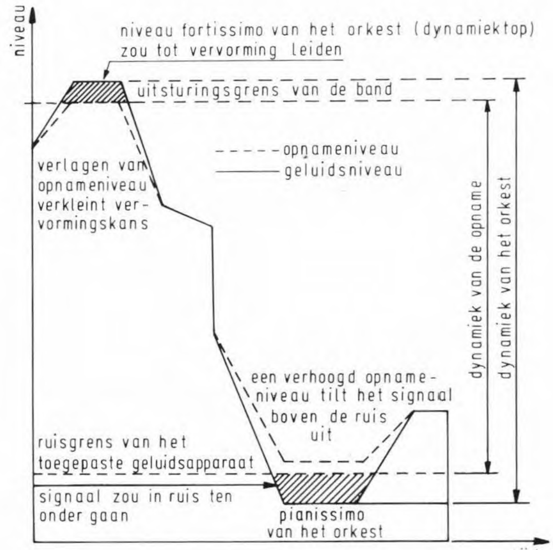



*Fig. 1. Dynamiekversmalling bij een geluidsbandopname.*

Technisch bestaat het gevaar dat hoge tonen bij overmatig grote geluidsterkten in de overdrachtswegen worden vervormd, terwijl buitengewoon lage tonen ten onder gaan in brom en ruis. Daarom is het vooral bij de opname van klassieke muziek met een grote dynamiek noodzakelijk, deze te verkleinen.
Deze verkleining van de oorspronkelijke dynamiek van een muziekwerk bij de opname vraagt natuurlijk een groot aanvoelingsvermogen bij het volgen van de partituur van dat werk.
Tijdig voor een naderend pianissimo, dat zonder meer onderweg tijdens het overbrengen in de ruis zou ten ondergaan, wordt de sterkte bij de opname langzaam en behoedzaam vergroot, zodat het inzettende pianissimo van een hoger geluid-

Dit kan men bijvoorbeeld bereiken door vóór het begin van de eigenlijke opname een proefopname van het fortissimo te maken. Heeft men deze waarde eenmaal vastgesteld dan hoeft men normaal gesproken geen nacorrectie meer uit te voeren, wanneer tenminste de wijzer van de modulatiedieptemeter ook bij de zachtste passages nog beweegt.
Zo blijft de natuurlijk dynamiek van het muziekwerk ook bij weergave behouden.

## Geluidsgolven kennen vele grenzen

Een van de belangrijkste voorwaarden voor een juiste verhouding van de opnamegeluiden is de kennis van de voortplantingsregels van het geluid.
Een of ander willekeurig 'luchtgeluid' breidt zich bij voorkeur vanaf de geluids-

bron bolvormig uit; de voortplantingssnelheid bedraagt ongeveer 330 meter per seconde.
De geluidsdruk neemt bij toenemende afstand ten opzichte van de geluidsbron af met 1/afstand.

Dit geldt alleen maar bij voortplanting zonder reflecties, menging of ophoping, dus buiten in open omgeving of bij gesloten ramen in de onmiddellijke omgeving van de geluidsbron. Treft het geluid een wand dan wordt, afhankelijk van de aard, een kleiner of groter deel van de op de wand vallende geluidsenergie teruggeworpen in de ruimte waar het zich vermengt met het oorspronkelijke geluid, waarna het waarschijnlijk een andere wand treft en vandaar weer ten dele teruggeworpen wordt, zich andermaal mengt met het oorspronkelijke en het van de eerste reflectie afkomstige geluid, dan weer een andere wand treft, enzovoort tot de geluidsenergie voor verdere terugkaatsing beneden de waarneembaarheidsgrens is gekomen.

Deze beschouwing is van belang om de betekenis goed te kunnen begrijpen van een in de geluidsopnametechniek belangrijke rol spelend begrip: de galmradius. Bevindt zich een geluidsbron in een afgesloten ruimte dan worden de geluidsgolven door de ruimtelijke begrenzing, de wanden, meerdere malen teruggekaatst. Al na korte tijd treedt er een volkomen menging op van de zich in alle richtingen voortdurend tegengesteld bewegende geluidsgolven. Op grote afstand van de geluidsbron is zo de ruimte gelijkmatig met geluid gevuld.
Deze gelijkmatige ruimtevulling met rechtstreeks geluid geldt echter niet voor de onmiddelijke omgeving van de geluidsbron, evenmin als de nagalm. Op die plaats overweegt nog steeds het door de geluidsbron uitgezonden rechtstreekse geluid ten opzichte van de geluidsgolven die door de wanden worden teruggekaatst. Een binnen dit bereik opgestelde microfoon zou dan ook overwegend rechtstreeks, direct geluid opnemen en de echo of nagalm minder naar voren laten komen. Wil men de verhouding tussen rechtstreeks of direct geluid en teruggekaatst geluid of nagalm of echo veranderen dan moet men de afstand variëren. De afstand waarbinnen het rechtstreekse of directe geluid en de echo in evenwicht zijn noemt men de galmstraal of galmradius. Binnen die straal overweegt het directe geluid, buiten die straal de nagalm. De grootte van deze radius is in verregaande mate afhankelijk van de reflectie-eigenschappen van de wanden, het plafond en de vloer; ook de stoffering en de grootte van de betreffende ruimte spelen een belangrijke rol.
Het zal duidelijk zijn dat sterk reflecterende wanden, plafonds en vloeren, een harde stoffering en een kleine ruimte een kleine galmradius vertonen. Omdat we echter met onze microfoon(s) bij uitgebreide geluidsbronnen niet altijd zo dichtbij kunnen komen als we willen, zijn microfoonopnamen in een grote en gedempte ruimte gemakkelijker te verwezenlijken dan in een kleine en ongedempte ruimte.
De nagalmtijd is dus een eigenschap van de opnameruimte. Die bepaalt uiteindelijk de kwaliteit van de geluidsopname. De definitie kan dan ook luiden als de tijd die voorbijgaat (tijdsduur), totdat een geluid tot het miljoenste deel van zijn energie, respectievelijk 60 dB van zijn geluidsdruk is afgenomen. De optimale nagalmtijd is voor de afzonderlijke muzieksoorten verschillend.

Algemeen kan worden gezegd, dat voor opnamen van klassieke en moderne muziek nagalmtijden van 1,5 s optimaal zijn. Ruimtes voor dans- of jazzmuziek moeten een nagalmtijd van minder dan 0,8 s voor opnamedoeleinden bezitten.

### Met twee oren pas ruimtelijk horen

Paarsgewijze zintuigen zoals oren en ogen, geven de mens ruimtelijke informatie. Ons vermogen om ruimtelijk te zien, danken wij aan het feit, dat in ons gezicht twee ogen op een afstand van ongeveer 60 mm naast elkaar zijn geplaatst, waarbij het linker een waargenomen object iets meer van links, en het rechter hetzelfde voorwerp iets meer van rechts opvangt. Uit deze informatie kan door vergelijking met de opgeslagen gegevens in onze hersenen een goede afstandschatting tot het waargenomen voorwerp plaatsvinden.

De eigenschap van ruimtelijk horen, nog meer dan het gezichtszintuig, was enige duizenden jaren geleden noodzakelijk om te overleven. Veel noodzakelijker dan nu! Voor in donkere wouden jagende oerwoudbewoners was het een zaak van leven of dood, direct de richting te kunnen bepalen van waaruit een gevaarlijk roofdier hem naderde, om zijn heil door een vlucht in tegenovergestelde richting te kunnen zoeken, een vergelijking die zonder twijfel in ander verband betrekking kan hebben op de huidige bewoner van een grote stad.

### Hoe werkt het ruimtelijk horen bij de mens?

Hoe weet een mens, dat een bepaald geluid uit een bepaalde richting komt? Beginnen we met een eenvoudig typerend geval, een geluidsbron bevindt zich in het verlengde van onze neus, wij horen hem dus recht voor ons. Omdat de weg van het geluid van deze geluidsbron tot elk van onze beide oren precies even lang is, horen de beide oren iedere toon ook tegelijkertijd met dezelfde geluidsterkte en in dezelfde klankkleur.

Dat wordt anders, wanneer het geluid niet meer rechtstreeks van voren maar bijvoorbeeld half van rechts komt (fig. 2). Dan treft dit geluid het rechter oor een fractie van een seconde eerder dan het linker oor. Het treft het rechter oor ook onverzwakt, terwijl het voor het linker oor eerst om een deel van het hoofd moet, zodat het daar veranderd aankomt. Bij deze weg rondom het hoofd worden de tonen van het geluidspectrum verschillend sterk gedempt. Daarmee verandert de klankkleur, wat in dit geval ook door het linker oor wordt waargenomen. Uit al deze verschillen, dus uit het verlaat invallen, de geringere geluidsterkte en de andere klankkleur concluderen onze hersenen de invalsweg van het geluid.
Om welke orde van grootte het hierbij gaat kunnen wij ons nu goed voorstellen. Wanneer het geluid rechtstreeks van links of

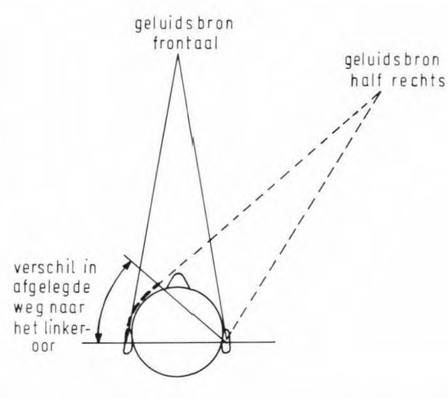



*Fig. 2. Ruimtelijk horen – wegverschil en 'afschatten' zijn belangrijke factoren, die ruimtelijk horen mogelijk maken.*

rechts ons oor treft moet het geluid, om het ene oor na het andere te bereiken om ons hoofd heen een weg van ongeveer 13 cm tot 16 cm afleggen.
In één seconde legt het geluid een weg van 330 meter af. Minder dan een duizendste seconde gaat er aldus mee heen, totdat het geluid ook het andere oor heeft bereikt. Daarbij is het dan nog de langste tijd. Bij slechts een weinig van rechts of links komend geluid krimpt het verschil in looptijd in tot minder dan een tienduizendste seconde. Ons gehoorcentrum is dus in staat zelf looptijdverschillen van deze grootte-orde nog exact te onderkennen.

Daarmee hebben wij een ruw beeld van de wijze waarop de mens ruimtelijk hoort. En omdat deze eigenschap niet kan worden uitgeschakeld hoort de mens alle geluid ruimtelijk, het straatlawaai evenzeer als het symphonie-orkest.

*Günter Praetzel, Egon F. Warnke*

# Muziek uit een doosje: de luciferradio . . .

**We zien ze meer en meer, die kleine kleurige miniradio's, die ons op elke mogelijke plaats laten genieten van onze favoriete muziek of ons op de hoogte houden van de sportuitslagen. Handig zijn die dingetjes wel, en voor de prijs hoef je het ook niet te laten. Hoewel zo'n plastic kastje ergens in je broekzak niet direct zo'n prettig gevoel is op wandel in de heide of in je zwembroek op het strand.**
**Een nog kleiner en vooral platter toestelletje zou daar goed op zijn plaats zijn. Wel, dat kan! En nog wel in een erg goedkope en originele behuizing: een luciferdoosje.**




Het feit dat we zo'n 'luciferradiootje' zelf kunnen bouwen voor niet al te veel geld moet het hart van elke goedgeaarde radioliefhebber zeker sneller doen slaan. En dat enthousiasme is terecht, want al komt er geen HiFi van 100 watt uit het doosje, je kunt er wel de voornaamste stations comfortabel mee ontvangen, en kinderziekten als 'handgevoeligheid' en oscilleren zijn vreemd aan het ontwerp.

**Hoe gek moet je zijn om aan zoiets te beginnen?**
Het antwoord daarop is: tamelijk gek, indien je de luciferradio probeert te bouwen met onderdelen uit een of andere afbraakprint en een draaicondensator gebruikt uit een oude legerontvanger van voor de oorlog. Enige zorg bij de componentenkeuze is wel op zijn plaats, en vooral de klassieke radio-onderdelen zoals ferrietantenne, afstemcondensator en luidspreker verdienen speciale aandacht. Voor al deze struikelblokken is een oplossing te vinden, al moet je soms wel even zoeken tot je de ware Jacob hebt gevonden.

**Blokschema van de luciferradio**
De schakeling van het radiootje kunnen we onderverdelen in 4 grote delen die samen het blokschema vormen, zie fig. 1.

Blok A bevat het afstemgedeelte dat ervoor zorgt dat we uit de chaos van de ethersignalen er één bepaalde uit kunnen selecteren.
Dit signaal wordt versterkt in een HF versterker, blok B, tot een niveau dat geschikt is om in blok C, de detector, te worden gelijkgericht.
Deze detector vormt het HF-signaal om in een LF-signaal waarvan de negatieve delen zijn verwijderd.
Blok D bevat de LF versterker die de LF signalen versterkt tot ze voldoende groot zijn om een luidspreker te sturen.

**Het gedrag van HF-radiogolven**
Om de werking van de afstemkring te kunnen begrijpen is het interessant eerst iets meer over de voortplanting van radiogolven te weten.
De HF-energie die door de zender in de zendantenne wordt gestuurd verwekt daarin een elektrisch en een magnetisch veld. Dit elektrische- en magnetische veld wordt door de antenne uitgestraald in de vorm van een elektromagnetische golf.
Op korte afstand van de zendantenne is de elektrische golf de belangrijkste drager van energie, maar voor verre afstanden is de magnetische golf van meer belang, omdat deze minder snel in sterkte afneemt in functie van de afstand en dús verder is te ontvangen.
Een voorbeeld van zendinstallaties die voornamelijk gericht zijn op het uitzenden van elektrische golven vinden we in de FM zenders. De ontvangers van deze band zijn voorzien van een staafantenne. De

sterker waardoor oscillatie zou kunnen optreden.
Een extra schakeling om oscillatie te voorkomen is het laagdoorlaatfilter gevormd door R9 en C7. De HF-trap is daardoor volledig van de LF-trap gescheiden voor wat de voedingspanning betreft (fig. 6). Merk op dat de luidspreker aangesloten is op de emitter van T3 en niet op de nul volt lijn, want dan zou er een DC-component over de luidspreker staan wat nodeloos is en alleen maar energie verbruikt.

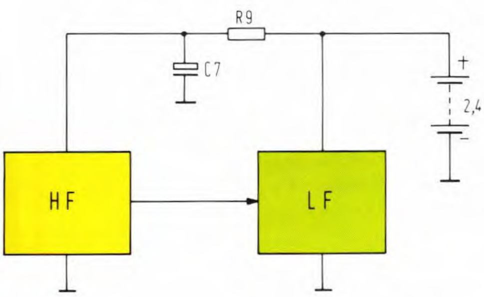



*Fig. 6. Een eenvoudig RC-netwerkje scheidt de voeding van de LF-versterker van het HF-gedeelte.*

## Voeding

De gehele schakeling wordt gevoed uit twee knoopcellen van 1,2 volt elk, in totaal dus 2,4 volt. De knoopcellen zijn ook verkrijgbaar in nikkel-cadmium uitvoering, waardoor ze oplaadbaar zijn. Een type van ongeveer 20 mAh (milli-ampère-uur) heeft de ideale afmetingen.

## Bijzondere onderdelen

De preselectie- en aan/uit schakelaar is een mini-dipbehuizing met daarin 4 onafhankelijke schakelaars. De grootte ervan komt overeen met een 8 pins IC.
De trimcondensator is een klassiek type van polyester van ongeveer 40 pF.

Als luidspreker fungeert een dynamisch element uit een microfoon. De diameter van het element mag maximaal 20 mm bedragen en de impedantie moet liggen tussen 200 en 1000 ohm. Na enig speurwerk in de elektronicawinkels zul je wel enige merken ontdekken die zeer laag geprijsde microfoons op de markt brengen die voor dit doel zijn geschikt.
De batterijhouders kun je vervaardigen van twee stukjes koperplaat (afkomstig van een platte 4,5 volt batterij bijvoorbeeld) die je op de print vastsoldeert en in de juiste stand plooit.
Alle weerstanden zijn van het 1/8 watt type, ook 1/16 watt exemplaren voldoen prima. Condensatoren vanaf 1 $\mu$F zijn in tantalium uitvoering van 6 volt en de andere condensatoren zijn van een keramisch type dat een erg smalle uitvoering heeft. De ferrietstaaf voor de antenne is rechthoekig met afgeronde hoeken. Hij is 48 mm lang, 13 mm hoog en 4 mm dik.

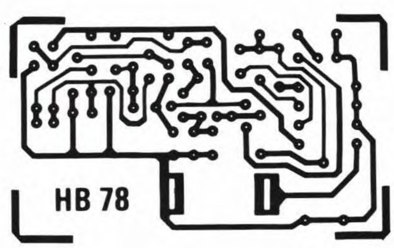



*Fig. 8. De print lay-out van de luciferradio. Vanwege het kleine printje moeten we nauwkeurig solderen!*

## Printontwerp

Om zo'n radiootje in een lucifersdoosje te kunnen stoppen dienen de componenten zeer dicht op elkaar te staan. We moeten dan ook goed opletten bij het solderen en een soldeerbout met dunne punt gebruiken.
Figuur 8 toont de print lay-out van de schakeling. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht is van de koperzijde. In fig. 9 zien we de componentenopstelling.

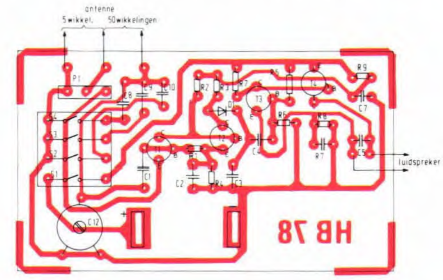
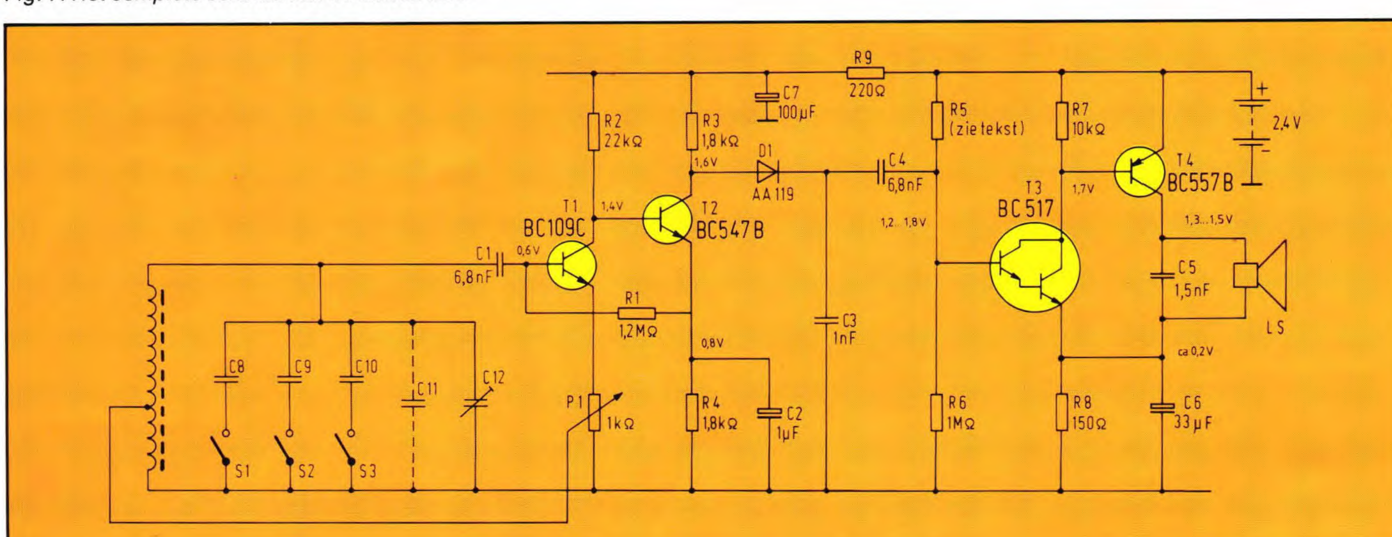


*Fig. 9. Componentenopstelling. De meeste weerstanden worden rechtop gemonteerd. Zie ook de kopfoto aan het begin van dit artikel.*

## Berekeningen

Net als de rest van de schakeling is er naar gestreefd een minimaal stroomverbruik te verkrijgen om een zo zuinig mogelijk batterijverbruik te bewerkstelligen. Dit is gelukt, want bij gebruik van een luidsprekertje van 1 k$\Omega$ verbruikt de radio slechts 2 mA!
De stroom door de uitgang van T2 werd 0,5 mA gekozen. Ue2 moet minstens 0,8 volt bedragen om de basispolarisatie van T1 te verzorgen. Hieruit bepalen we R4 = Ue2/Ie2 = 0,8/0,0005 = 1600 ohm. Er werd een waarde van 1k8 gebruikt.
Uc2 moet op de helft van de resterende voedingspanning liggen. Deze spanning is 2,4 − 0,8 = 1,6 volt. Over R3 moet dus

*Fig. 7. Het complete schema van de luciferradio.*



eveneens 0,8 volt staan, net als bij R4 is R3 = 1k8.
Voor T1 kiezen we de ruststroom 50 $\mu$A. De emitterweerstand is een trimpotentiometer van 1 k$\Omega$. Hierover staat dan met een Ic1 = Ie1 van 50 $\mu$A een spanning van 50 millivolt.
T1 is en transistortype met hoge versterking. Voor $H_{FE}$ = 300 (d.w.z. dat de basisstroom 300 keer wordt versterkt om Ic te verkrijgen) moet de basisstroom dan 0,17 $\mu$A zijn.
Ub 1 is gelijk aan 50 millivolt (≙ Ve1) + de voorwaartse spanningsval over de transistorjunctie, dus 0,6 volt. De spanningsval over R1 is dus 0,2 volt. R1 is dan $0{,}2/0{,}17.10^{-6}$ = 1,17 M$\Omega$. Er is een waarde van 1,2 M$\Omega$ gebruikt.
R2 = 22 K$\Omega$ zodat bij Ic1 = 50 $\mu$A er $22000 \times 50.10^{-6}$ = 1,1 volt over R2 valt waardoor Uc1 netjes in de helft van de voedingspanning valt, Uc1 is dan ca. 1,3 volt.
De berekeningen aan de LF-versterker zijn meer complex.
Ic4 = Ie4 moet zodanig zijn dat over de luidspreker in rust de halve voedingspanning staat. Ic4 is dus afhankelijk van de impedantie van de luidspreker, hier het dynamisch element van een microfoon.
Ic4 kunnen we variëren door Ic3 aan te passen d.m.v. de spanningsdeler aan de basis van T3.
Als we voor R5 een kleinere waarde nemen zal Ic4 toenemen. Voor een element van 200 ohm is R5 560 k$\Omega$ en voor een luidsprekertje van 1000 ohm is R5 1 M$\Omega$.
Bij een goede instelling staat op de emitter van T3 ongeveer 0,1 à 0,2 volt.

**Preselectiecondensatoren**
Aangezien de 60 antennewikkelingen zorgen voor een inductie van ongeveer 225 $\mu$H kunnen we de afstemcondensatoren zelf berekenen. We moeten wel rekening houden met de capaciteit van de trimcondensator en de printbanen. We kunnen experimenteren met condensatoren tussen de 330 en 82 pF. Het is interessant grotere capaciteiten voor zenders met lagere frequenties op te bouwen, door meerdere schakelaars te sluiten. We kunnen dan met de aanwezige condensatoren combinaties maken, hetgeen meerdere mogelijkheden biedt.

*Dirck v.d. Broek*

**Voor print en onderdelen: zie de handelarenlijst op blz. 2.**

**componentenlijst behorende bij fig. 7 en fig. 9.**

**weerstanden:**
R1 = 1,2 M$\Omega$
R2 = 22 k$\Omega$
R3 = R4 = 1,8 k$\Omega$
R5 = 560 k . . . 1 M$\Omega$
R6 = 1 M$\Omega$
R7 = 10 k$\Omega$
R8 = 150 $\Omega$
R9 = 220 $\Omega$
P1 = miniatuurpotmeter 1 k$\Omega$

**condensatoren:**
C1 = 6,8 nF (keramisch)
C2 = 1 $\mu$F/6 V (tantaal)
C3 = 1 nF (keramisch)
C4 = 6,8 nF (keramisch)
C5 = 1,5 nF (keramisch)
C6 = 33 $\mu$F/6 V (tantaal)
C7 = 100 $\mu$F/6 V (tantaal)

**halfgeleiders:**
D1 = puntcontactdiode AA119
T1 = BC 109C
T2 = BC 547B
T3 = BC 517
T4 = BC 557B

**overige onderdelen:**
DIPschakelaar, 4 x maak
dynamisch microfoonelement, 200 $\Omega$ . . . 1 k$\Omega$
2 knoopcellen 1,2 V/20 mAh
1 ferrietstaaf 48 x 13 x 4 mm
ca. 60 windingen geïsoleerd koperdraad 0,3 0
Materiaal voor knoopcellen (zie tekst)
1 printje HB 78

ten verwijderen, bijvoorbeeld met een diode. Vanwege de voorwaartse spanningsval over de diode, die in dit geval relatief klein is omdat we gebruik zullen maken van een puntcontact germaniumdiode, zal het te demoduleren signaal toch voldoende groot moeten zijn. Vandaar de noodzaak van een HF-versterkertrap. Naast deze eis moet de versterkertrap echter nog aan andere voorwaarden voldoen, nl. het compenseren van het verschil in zendsterkte van de diverse stations. Indien dit niet gebeurt zullen de sterke stations de zwakkere stations die in de buurt liggen volledig wegdrukken, of over de gehele bandbreedte door de andere stations heen als achtergrondtoon zijn te horen.
In grotere ontvangers is dit probleem opgelost door invoering van een middenfrequent trap, die slechts één station doorlaat en dan nog wel met een beperkte bandbreedte.
In dit ontwerp komt wegens plaatsgebrek geen MF-trap voor maar de zwakkere stations worden hier beschermd door een terugkoppeling. Hierdoor worden de signalen van de zwakkere stations na versterking terug in de antenne gestuurd, zodat deze signalen in de antenne sterker worden dan de signalen van de sterkere stations waarvoor de antenne niet in resonantie is, zie fig. 3.

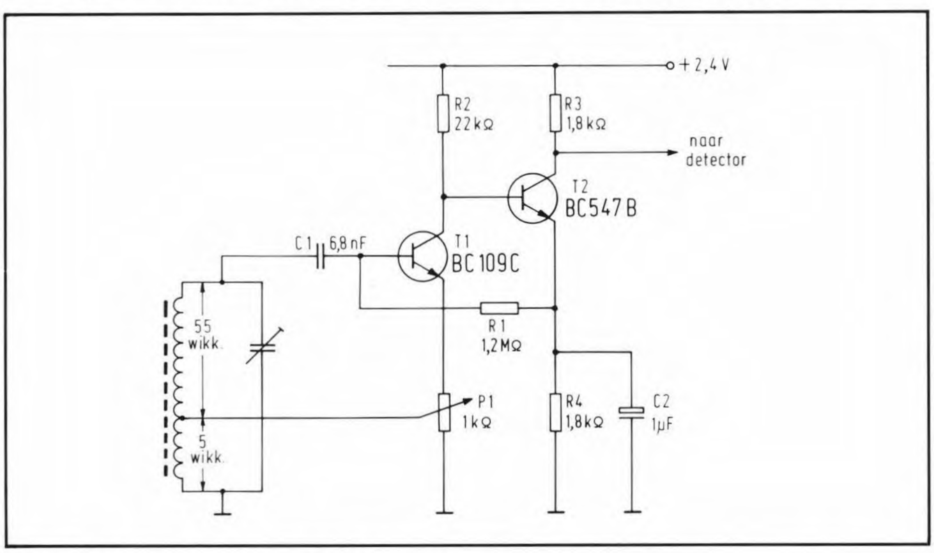



*Fig. 3. De HF-versterker is met slechts twee transistoren opgebouwd.*

In het schema van de HF-versterker is de antenne met het preselectiesysteem vereenvoudigd voorgesteld. Via de koppelcondensator C1 bereikt het antennesignaal de basis van de HF-versterker T1. Dit signaal vinden we terug op de emitter van T1, en wel met dezelfde grootte en fase als het signaal op de basis. De emitterweerstand P1 is een trimweerstand waarmee de terugkoppeling regelbaar is. Het signaal van de emitter wordt immers teruggestuurd naar de aftakking van de antennewikkeling zodat het emittersignaal op de onderste 5 wikkelingen van de antenne komt te staan.

Door een autotransformatoreffect ontstaan dan een opslingering zodat het signaal wordt vergroot over de volledige antennewikkeling.
Door instelling van P1 wordt de HF-trap gepast afgesteld zodat net geen oscillatie of vervorming ontstaat. P1 kan tevens als volumeregelaar functioneren.
Het door T1 versterkte signaal komt rechtstreeks op de basis van de tweede transistor van de HF-versterker T2. De emitterweerstand R4 van T2 is door de condensator C2 ontkoppeld zodat T2 een maximale versterking levert. Merk op dat de DC-spanning over de emitter van T2 dienst doet als polarisatiespanning voor de basis van T1. Door toepassing van dit principe verkrijgt de schakeling een zeer hoge ingangsimpedantie zodat de antennesignalen niet worden verzwakt, en de HF-versterker wordt ook 'zelfinstellend' voor wat de DC-instelling betreft. Dit kunnen we eenvoudig nagaan: als Ub1 toeneemt (dit is de spanning op de basis van T1) zal UC1 afnemen waardoor Ub2 eveneens kleiner wordt. Ue2 neemt dan ook af omdat in DC-spanning gezien Ue2 = Ub2 − 0,7 volt, (de basispolarisatie van T1). Ub1 neemt dus af waardoor een tegénkoppeling is ontstaan. Het door T1 en T2 versterkte HF-signaal verschijnt tenslotte op de collector van T2.

**Detectie**
Het HF-signaal voor de detector heeft de vorm zoals in fig. 1.
De diode van de detector, D1, zorgt ervoor dat de negatieve helft wordt tegengehouden (fig. 4). Er ontstaat dan een HF-signaal waarvan de toppen het LF-signaal weergeven. C3 heeft als functie deze toppen als het ware met elkaar te verbinden zodat een getrouwe weergave van het audio signaal wordt gevormd. C4 koppelt het audiosignaal aan de LF-versterker en neemt daarbij de gelijkspanning weg zodat alleen het bruikbare signaal verder wordt versterkt.

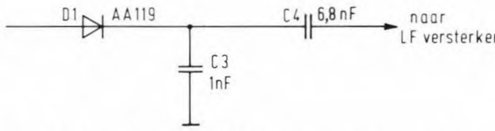



*Fig. 4. Gelijkrichtdiode D1, afvlakcondensator C3 en koppelcondensator C4 vormen samen de detectieschakelaar.*

**Laagfrequent versterker**
De laagfrequent versterker heeft tot taak de tot nu toe bescheiden audiosignalen te versterken om zo de luidspreker te sturen. Om plaats te besparen maken we daarvoor gebruik van twee transistoren in één behuizing, nl. een darlingtontransistor. De versterking daarvan is gelijk aan het product van de twee transistoren en bijgevolg zeer groot, zodat we met één trap een voldoende versterking kunnen verkrijgen, zie fig. 5. De darlingtontransistor T3 is ingesteld door middel van de twee instelweerstanden R5 en R6. Omdat de DC-instelling tamelijk kritisch is maken we gebruik van een emitterweerstand R8 die door C6 is ontkoppeld om maximale versterking te garanderen. T4 fungeert als uitgangstransistor en ontvangt zijn ingangsignaal rechtstreeks van R7. De waarde van R5 moet worden aangepast aan de impedantie van de gebruikte luidspreker om een minimale vervorming te verkrijgen.
C5 tenslotte filtert de laatste restjes HF uit het audiosignaal en vermijdt terugkoppeling van dat HF-signaal naar de HF-ver-

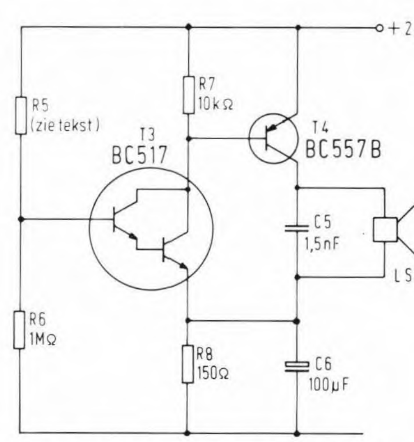



*Fig. 5. De laagfrequentversterker. Om ruimte te besparen is gebruik gemaakt van een darlingtontransistor.*

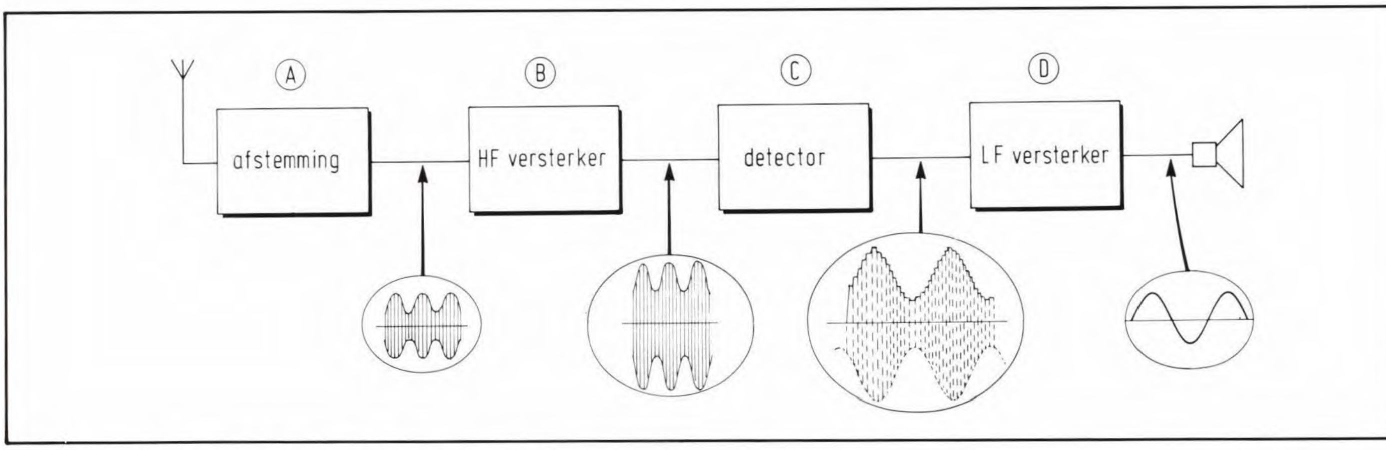



*Fig. 1. Blokschematische opbouw van het ontvangertje.*

elektrische golf induceert hierin een stroompje dat mee varieert met het uitgezonden signaal.
De AM-zenders, die een veel grotere draagwijdte hebben, zijn meer afhankelijk van de magnetische golven. De ontvangstantennes zijn daarom speciaal ontworpen om zoveel mogelijk magnetische golven op te vangen.
Een materiaal dat daarvoor uiterst geschikt is, is ferriet. Deze stof heeft de eigenschap de magnetische krachtlijnen uit de directe omgeving te concentreren.
Brengen we nu een ferrietstaaf in een magnetisch veld dan zullen de magnetische krachtlijnen bij voorkeur door de ferrietstaaf vloeien, en het magnetisch veld daarin gaat mee variëren met de magnetische golf. Om dit magnetisch veld in een stroom om te zetten volstaat het om rond de ferrietstaaf een geleider te wikkelen, bijvoorbeeld koperdraad. Net als bij een fietsdynamo zal het wisselend magnetische veld in de wikkelingen om de staaf een wisselende HF-stroom opwekken.

**Afstemkring**
Om het radiootje te kunnen laten werken zonder externe antenne is in dit ontwerp gekozen voor een ferriet antenne en dus AM-ontvangst. Dit biedt vele voordelen, o.a. voor wat betreft de handgevoeligheid, die hier uiterst klein is, omdat de ferriet antenne geen aarde of massa nodig heeft om de HF-stroompjes op te wekken.

Bij gebruik van een draad of staafantenne is dit wél noodzakelijk, en de ontwerpers van vorige mini-radio's die gebruik maakten van een draadantenne hebben dit tot hun schade ondervonden. Als men zulke radio's met de hand aanraakt verhoogt immers de aardcapaciteit en dit brengt sterke veranderingen in signaalontvangst teweeg, wat ook oscillatie ten gevolge kan hebben.
Om deze redenen is in dit ontwerp gebruik gemaakt van een ferrietantenne, en de voordelen daarvan wegen op tegen de grote afmetingen en de richtingsgevoeligheid ervan.
Een ferrietstaaf met wikkelingen eromheen is echter niet voldoende om een bepaald station te kunnen ontvangen. Om dit mogelijk te maken moeten we de antenne in resonantie brengen op de frequentie van het zendstation. Dit kunnen we doen door een condensator parallel te plaatsen over de wikkelingen van de antenne. Door variatie van deze condensator varieert ook de resonantiefrequentie en kunnen we zenders selecteren.

**Jawel meneer, met preselecties!**
De resonantiefrequentie van de afgestemde antennekring kunnen we berekenen met de formule:

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

C is daarbij de waarde van de afstemcondensator en L is de inductie van de ferrietstaaf. Hoe langer de ferrietstaaf is, des te sterker zullen de signalen zijn die hij kan opwekken. We zullen daarom onze antennestaaf in de langste zijde van het lucifersdoosje plaatsen, deze zijde bedraagt ongeveer 5 cm. Op dit stukje ferriet, dat zo plat en zo hoog mogelijk moet zijn, wikkelen we 60 windingen gelakt koperdraad van 0,3 mm doorsnede, met een aftakking op 5 wikkelingen van de onderkant. Als we dit zorgvuldig doen krijgen we een spoel met een inductie $L \approx 225\ \mu$ henry.
Uitgaande van de zendfrequenties van de stations die we willen ontvangen kunnen we met bovenstaande formule de condensatorwaarde berekenen die we daarvoor nodig hebben. In de klassieke gevallen gebruikt men hiervoor een variabele condensator, zodat we door verdraaiing daarvan alle stations kunnen selecteren.
Gemakkelijker is echter te werken met preselecties. Door een druk op de knop ontvangen we onmiddellijk het gewenste station.
Dit gebeurt door via een preselectieschakelaar een vaste condensator parallel met de antennespoel te plaatsen. Naast deze luxe heeft dit systeem nog voordelen: de vaste afstemcondensatoren zijn kleiner dan de klassieke afstemcondensator en dat kunnen we in dit ontwerp best gebruiken, fig. 2.

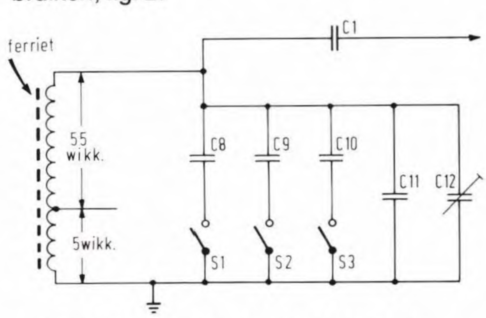



*Fig. 2. Het afstemgedeelte bestaat uit een spoel en enkele inschakelbare condensatoren.*

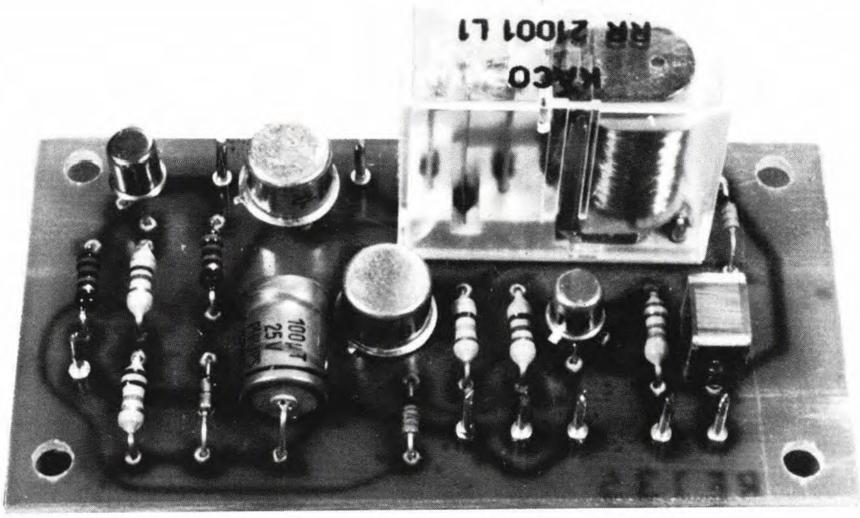
We zien dat er 3 preselectie schakelaars zijn. Daarmee kunnen we 3, of combinaties van de 3 afstemcondensatoren over de antennespoel schakelen. De 4de condensator is niet uitschakelbaar en biedt een afstemmogelijkheid extra: wanneer geen enkele preselectieknop is ingeschakeld ontvangen we nog een station.
Om de 'dode punten' tussen de preselectie-stations te kunnen ontvangen is er een miniatuur trimcondensator aanwezig waarmee we kunnen schipperen tussen de preselecties in.

**HF versterker**
Het signaal dat de antenne ontvangt bestaat uit een HF-draaggolf die in amplitude wordt gemoduleerd al naar gelang de grootte van het LF signaal dat moet worden overgezonden. Dit noemen we moduleren. Om het LF- of audiosignaal na ontvangst weer hoorbaar te maken zullen we uit het HF-signaal de LF-signalen terug moeten zien te krijgen. Dit noemen we demoduleren.
Om dit mogelijk te maken zullen we de negatieve delen van het HF signalen moe-

# In het volgende nummer

## Stroomafschakelaar

De meeste hobbyvoedingen zijn reeds voorzien van een stroombegrenzer, die er voor zorgt dat, bij een hogere dan de ingestelde stroom, de spanning daalt. Het nadeel is echter, dat de schakeling op de voeding blijft aangesloten en er zodoende schade aan kan ontstaan.
Onze stroomafschakelaar is universeel toepasbaar op gelijkspanningsvoedingen (positief en negatief) en heeft dit nadeel niet: de voeding wordt bij een te grote stroom van de schakeling losgekoppeld.



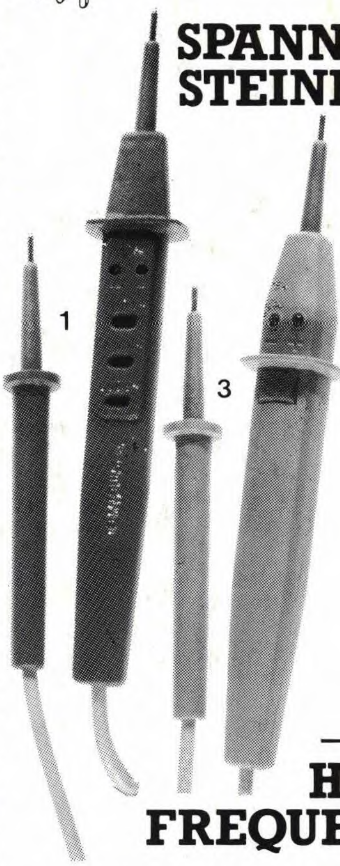
## Computerfans opgelet!

In het volgende nummer wordt een programma voor de Hob-bit computer beschreven, dat met gemak iedere decimale waarde (zowel positief als negatief) omzet in een binaire waarde, waarbij de negatieve waarde wordt omgezet in de 2-complement code. Erg handig dus, voor hen die veel met binaire getallen werken.
In 'De microcomputer, bit voor bit' wordt ingegaan op de grafische mogelijkheden van de Hob-bit computer.

# HOBBIT BOUWPAKKETTEN

| | | |
|---|---|---|
| 1980 1 | | |
| | HB-5 IR-ONTVANGER inkl. kunststof kastje, 18x8x5 cm. voedingstrafo en relais (schakelt 220 Volt bij 1 Amp. | 49,50 |
| | HB-6 IR-ZENDER, inkl. kunststofkastje, 11x6x3 cm., 3 zenddioden met koelreflektor, 2 schakelaars en 9 V. 'long life' Akeline batterij met aansluitclip. | 39,95 |
| | HB-4 SPANNINGSMEETPEN, inkl. 20 rode schaalleds cermet instelpotmeter, exkl. behuizing. | 59,75 |
| | HB-2 VOEDING PROF. INBRAAKALARMCENTRALE, inkl. voedingstrafo 15 V. / 1 Amp. | 47,50 |
| | HB-1 MELODISCHE DEURBEL, alleen voor mensen met een muzikaal gehoor, inkl. de juiste maat instelpotmeters, exkl. beltrafo en luidspreker. | 89,75 |
| 1980 - 2 | | |
| | HB-8 EFFEKTIEVE SPANNINGSBEWAKER kommentaar overbodig. | 12,50 |
| | HB-7 REAKTIE-TESTER, kompleet met display en zoemer, exkl. kast en batterij. | 49,00 |
| | HB-3a GESTABILISEERDE VOEDING VOOR STEREO-HYBRIDE VERSTERKER met 2xOM931, inkl. trafo P287 en prof. elko's. | 136,55 |
| | HB-3b IDEM, bestemd voor 2xOM961 | 147,00 |
| | HOBBIT-3 1980 | |
| | HB-9a EINDVERSTERKER (mono) met HiFi-module OM931 van Philips inkl. print, overige komponenten en koelplaat. | 89,95 |
| | HB-9b IDEM, uitgevoerd met de OM961 voor ekstra power annex burengerucht | 122,50 |
| | HB-12 TRANSISTORONTSTEKING, inkl. beschermingszeners ekskl. bobine en voorschakelweerstanden. | 47,50 |
| 1980 - 4 | | |
| | HB-11 KANAALAUTOMAAT, inkl. voeding, relais en relaisvoet | 47,95 |
| | HB-19 DIMMERAUTOMAAT, inkl. LDR en ringkernontstoorspoel. | 31,50 |
| | HB-16 VERSTERKER INDIKATOR, inkl. LEDS | 19,95 |
| | HOBBIT-5 1980 | |
| | HB-13/14 KONIJNENJACHT, inkl. platte batterij en kastje | 55,90 |
| | HB-51 VOEDING voor ELEKTR. MULTIMETER | 32,85 |
| | HB-21 STEREO ELEKTRONISCHE VOLUME en BALANSREGELAAR met IC TCA730 (schuifpotmeters!!!) | 42,50 |
| | HB-22 STEREO ELEKTRONISCHE TOONREGELING met IC TCA940. (schuifpotmeters!!!) | 41,00 |
| 1981 - 1 | | |
| | HB-33 ROGERPIEP inkl. relais 1 x om. | 18,95 |
| | HB-23a GASMETER, inkl. voeding en fraaie paneelmeter met spiegelschaal, zonder sensor. | 59,85 |
| | HB-23b IDEM, zonder voedingsgedeelte bijv. voeding 12V. akku op de boot of in de auto, zonder sensor. | 38,85 |
| | BM-12 GASDETEKTOR, zeer gevoelig voor brandbare gassen zoals butaan, ethaan, propaan en methaan. | 25,90 |
| | CM-11 GASDETEKTOR, extra gevoelig voor koolmonoxide, weinig gevoelig voor brandbare gassen. | 42,50 |
| | HB-18 ELEKTRONISCHE MULTIMETER, gedeeltelijk voorzien van 1% R's, inkl. druktoestsschakelaar en grote paneelmeters v.v. spiegelschaal. | 89,95 |
| | 7.28.19. METALEN KAST, zwart aluminium front, afmeting. 28x19x7 cm. | 29,00 |
| 1981 - 2 | | |
| | HB-17 POST FADING UNIT, inkl. alle montagemateriaal, exkl. kast | 99,50 |
| | HB-32 AKKU-LADER inkl. AMROH trafo. | 43,50 |
| | HB-28 ELEKTRONISCHE TELEFOONBEL exkl. LS. | 29,75 |
| | HB-29 ELEKTR/AKOESTISCHE ADAPTOR exkl. LS. | 17,50 |
| 1981 - 3 | | |
| | HB-45 POWERKNIPPERLICHT, inkl. 2xTIC126 (12A) | 27,50 |
| | HB-63 LAAGSPANNINGSKNIPPER inkl. instelpotmeters. | 14,95 |
| | HB-36 AANRAKINGSSCHAKELAAR, inkl. 2 speciale tipsensors voor frontmontage, exkl. relais. | 20,75 |
| | HB-24 FREQUENTIEMETER/TOERENTELLER exkl. meter. | 16,75 |
| | Fraaie 1mA. DRAAISPOELMETER met spiegelschaal. | 24,90 |
| 1981 - 4 | | |
| | HB-37 LUXE METRONOOM, inkl. min. LS | 25,10 |
| | HB-38 INBRAAKPREVENTOR, inkl. trafo, exkl. kast en slot. | 30,40 |
| | HB-41 VERKEERSLICHT | 22,20 |
| | HB-26 AUTOLICHTKONTROLE (waarde R1 opgeven a.u.b.) | 22,10 |
| | HB-15 Perfekte anti-plop, inkl. 2 relais en trafo. | 58,75 |
| 1981 - 5 | | |
| | HB-34 SPANNINGSMEETPEN: Hiervoor hebben wij een uitstekend alternatief: De STEINEL SPANNINGSTESTERS! | 99,95 |
| | HB-68 KRACHTVOEDING: Basispakket, bevat alle onderdelen exkl. kast, meters en trafo | 99,95 |
| | M3-15V. DRAAISPOELMETER ca. 80x65mm. spiegelsch 15V. | 26,95 |
| | M3-10A. IDEM, 10 A. | 26,95 |
| | 3005-40 De beschreven Amtron 'vakman'-behuizing. | 85,00 |
| | 51013 Solide RINGKERN-TRAFO, 15 V. bij 10,6 A. | 69,30 |
| | HB-40 AUTO-INBRAAKALARM, alle onderdelen exkl. relais | 25,95 |
| | 5411/12V. bijbehorend origineel RELAIS | 10,95 |
| **NIEUW** | HB-46 AKKU-HULP exkl. trafo (bij bestelling de waarden opgeven voor R1, R2, R4, P1 en D2!) | 26,95 |
| | HB-42 JOLIJT GENERATOR, inkl. min LS en drukknopje. | 23,25 |
| | HB-72 HANDIGE STABILATOR, exkl. trafo, bij bestelling spanning en polariteit opgeven (plus 5, 6, 8, 12, 15, 18, 24 en min 5, 6, 8, 12, 15, 18, 24) Inkl. koelplaatje en elko 2200 uF! | 21,00 |

# SPANNINGSTESTERS STEINEL




## 1 HOBBY CHECK

2 LEDS en 3 neonlampjes geven aan of u te maken hebt met:
-gelijk- of wisselspanning en polariteit.
-lage spanning, 110V.,220V. of 380V.

**19,95**

## 2 MASTER CHECK

8 LEDS geven indikatie van:
-gelijk- of wisselspanning en polariteit.
-grootte van de spanning: 6, 12, 24, 50, 110, 220 of 380V.

**43,95**

## 3 MULTI CHECK

Bevat 2 LEDS en een zoemer met batterij:
-gelijk of wisselspanning en polariteit.
-doormeten van verbindingen. (tot ca. 20 K-Ohm.)

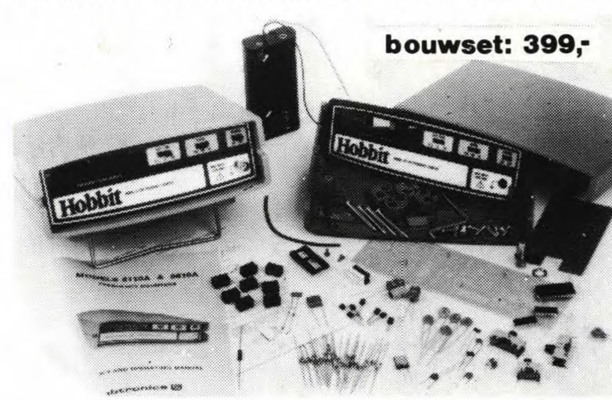
**34,75**

# HOBBIT type 8110 FREQUENTIETELLER

ALS U DE BESCHRIJVING IN HOBBIT 5/1981 HEBT GELEZEN ZULT U OOK OVER EEN DERGELIJK PROFESSIONEEL APPARAAT WILLEN BESCHIKKEN

-8 digits
-Min. 100 MHz.
-Gev. 10 mV.
-Meettijd: 100 mSek, 1 sek. of 10 sek.

**bouwset: 399,-**




# DIL ELEKTRONIKA

Mijnsherenlaan 108 - ROTTERDAM
(3081CH) - Telefoon 010-854213

PER BRIEF MET INGESLOTEN GIRO-BETAALKAART, EEN GROENE BANK-BETAALKAART OF EURO-CHEQUE. VERZENDKOSTEN ƒ 4,75 (geen minimum orderbedrag.)

TELEFONISCH OF PER BRIEFKAART, U BETAALT BIJ ONTVANGST AAN DE POSTBODE ƒ 9,50 (Minimum orderbedrag ƒ 50,-)

DOOR OVERSCHRIJVING, OP ONZE POSTREKENING nr.: 649943. (Geen minimum orderbedrag.) VERZENDKOSTEN ƒ 4,75

BUITENLAND: VRAAG EERST EVEN ONZE FOLDER. (i.v.m. AFWIJKENDE VERZENDKOSTEN EN VERREKENING VAN B.T.W.)